

FIȘA DISCIPLINEI

Termodinamică chimică,
anul universitar 2024-2025

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	UNȘT - POLITEHNICA BUCUREȘTI CENTRUL UNIVERSITAR PITEȘTI
1.2	Facultatea	Științe, Educație fizică și Informatică
1.3	Departamentul	IMSIA
1.4	Domeniul de studii	Chimie
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studiu / calificarea	Chimie / Chimie / 211301 - chimist, 211303 - expert chimist

2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplina											
2.1	Denumirea disciplinei					Termodinamică chimică					
2.2	Titularul activităților de curs					Lector univ. dr. Bratu Gabriel					
2.3	Titularul activităților de seminar / laborator					Lector univ. dr. Bratu Gabriel					
2.4	Anul de studii	II	2.5	Semestru I	II	2.6	Tipul de evaluare	E	2.7	Regimul disciplinei	O

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	laborator	2
3.4	Total ore din planul de învă.	56	3.5	din care curs	28	3.6	laborator	28
Distribuția fondului de timp alocat studiului individual								ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								16
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								16
Tutorat								5
Examinări								4
Alte activități								
3.7	Total ore studiu individual	69						
3.8	Total ore pe semestru	125						
3.9	Număr de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Cunoștințe generale de chimie, fizică și matematică
4.2	De competențe	Utilizarea în mod adecvat și în context a terminologiei de specialitate

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu videoproiector și ecran
5.2	De desfășurare a laboratorului	Laboratorul disciplinei (sala S014), dotat cu echipament specific pentru desfășurarea lucrărilor practice și reactivii chimici necesari, calculator, internet.

6. Competențe specifice vizate

Competențe profesionale	C1. Lucrează cu substanțe chimice respectând normele de siguranță (PC=0,5/4) C2. Analizează probe chimice (PC=0,5/4) C4. Utilizează echipament de analiză chimică (PC=0,5/4) C7. Realizează experimente chimice (PC=0,5/4) C9. Documentează rezultatele analizelor (PC=0,5/4) C10. Promovează transferul de cunoștințe (PC=0,5/4) C11. Execută calcule matematice analitice (PC=0,5/4)
Competențe	CT2. Organizează informații, obiecte și resurse (PC=0.5/4)

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea cu unele concepte și principii fundamentale ale termodinamicii chimice, cu problematica soluțiilor, a transformărilor fizice și a echilibrului chimic
7.2 Obiectivele specifice	<p><i>Obiective cognitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază ale termodinamicii sistemelor chimice, • Înțelegerea și aplicarea cunoștințelor în context diferit, în cazul sistemelor mono- și policomponente, cu și fără reacții chimice, • Dobândirea cunoștințelor referitoare la etapele ce trebuie parcurse pentru calculul conversiei de echilibru a unui sistem cu reacții chimice, din mărimi termodinamice. <p><i>Obiective procedurale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea corectă a principiilor și legilor chimiei în rezolvarea aplicațiilor practice, • Dezvoltarea capacității de investigare experimentală, • Formarea capacității de corelare a parametrilor măsurabili cu proprietățile compușilor analizați. <p><i>Obiective atitudinale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • crearea deprinderilor practice în efectuarea unei lucrări de laborator, a unor calcule matematice specifice și de interpretare în mod corespunzător a rezultatelor obținute, • identificarea surselor de informații pentru atingerea obiectivelor propuse, • conștientizarea și cultivarea responsabilităților privind disciplina în efectuarea muncii din punct de vedere a corectitudinii, al respectării termenelor impuse, al respectului față de colegi, față de membrii echipei în care își desfășoară activitatea, • cultivarea unei atitudini pozitive, de dialog cu spirit de inițiativă, în spiritul respectului față de profesia de chimist.

8. Conținuturi

8.1. Curs		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Noțiuni termodinamice fundamentale: sistem termodinamic, funcții și variabile de stare, proces termodinamic, variabilele unui sistem termodinamic	2	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator Prelegere Dezbateri

	(P,V, T), principiul zero al termodinamicii, variabila de compoziție, lucrul mecanic și căldura.		Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Studiu de caz
2	Mărimi molare parțiale: proprietăți, ecuații fundamentale, metode de determinare. Mărimi molare aparente.	2		
3	Principiul I al termodinamicii: energia internă în reacții chimice, semnificația derivatelor parțiale ale energiei interne, entalpia și semnificația derivatelor sale parțiale, formulări particulare ale principiului I (transformare izotermă, izobară, izocoră, adiabată și politropă).	2		
4	Noțiuni de termodinamică statistică: probabilitate termodinamică, distribuția energiei, sume de stare (de translație, vibrație, rotație, de stare nucleară și de stare electronică), formularea statistică a energiei interne și a entalpiei, principiul echipartiției energiei.	2		Prelegere Dezbateri Studiu de caz
5	Capacități calorice: definiții, capacități calorice ale gazelor, lichidelor, solidelor, capacități calorice ale unor substanțe biologice. Aplicații ale principiului I în procese fizice: efecte termice în schimbări de stare, călduri de amestecare, efecte termice asociate dizolvării.	2		Videoproiect
6	Termochimie: legea Lavoisier-Laplace, legea lui Hess, legea lui Kirchhoff, călduri de formare, călduri de combustie. Aplicații ale principiului I în procese metabolice: căldura metabolică, mecanismul producerii căldurii metabolice.	2		
7	Principiul al II-lea al termodinamicii: procese reversibile și ireversibile, principiul al II-lea în procese reversibile și ireversibile, formularea locală a principiului II, variația entropiei la transformările de fază, entropia asociată unei reacții chimice, formularea statistică a entropiei.	2		
8	Viteză de reacție și afinitate chimică. Potențiale termodinamice: criterii generale de echilibru și selecție a proceselor fizico-chimice, potențialul termodinamic Gibbs în procesele metabolice, variația potențialelor termodinamice cu variabilele de stare, ecuațiile statistice ale energiilor libere, ecuațiile GibbsHelmholtz	2		
9	Potențialul chimic: variația potențialului chimic cu parametrii asociați. Echilibrul chimic în gaze ideale: legea acțiunii maselor, izoterma de reacție, deplasarea echilibrului chimic cu parametri de stare, reacții de echilibru în sistemele vii. Principiul al III-lea al termodinamicii: teorema calorică Nernst.	2		
10	Termodinamica gazului real: gazul real singular, gazul real într-un amestec de gaze, variația fugacității și a coeficientului de fugacitate cu parametri de stare, ecuații de stare ale gazului real.	2		
11	Termodinamica fenomenologică a soluțiilor: soluții perfecte (ideale), soluții diluate ideale, soluții neideale, funcții termodinamice de exces, coeficientul osmotic, calculul activității și a coeficientului de activitate din ecuația Gibbs-Duhem, legătura între coeficientul de	2		

	activitate al unei substanțe dizolvate și coeficientul osmotic, soluții cu comportare parțial ideală.			
12	Termodinamica transformărilor de fază: legea fazelor, diagrame de echilibru ale sistemelor monocomponente, punctul triplu al apei, echilibre fizice în sisteme monocomponente, ecuația Clausius-Clapeyron, transformări polimorfe, legea de distribuție Nernst, legea lui Raoult, legea lui Henry.	2		
13	Echilibre izobare lichid-vapori în sisteme cu doi componenți miscibili în orice proporție: distilarea izobară, ecuațiile Van Laar. Criometrie în sisteme ideale.	2		
14	Echilibre lichid-lichid: presiunea osmotică în sisteme ideale și neideale, presiunea osmotică în procese fiziologice. Proprietăți coligative. Echilibre de fază în sisteme tricomponente.	2		

Bibliografie: Note de curs în format electronic

1. G. Bratu, Termodinamică chimică, EUP, Pitești, 2014;
2. G. Bratu, Chimie fizică. Lucrări practice, EUP, Pitești, 2005;
3. G. Bratu, C. Mandravel, Chimie fizică, Editura Universității din Pitești, Pitești, 2003;
4. C. Dinu-Pîrvu, Metode de investigare în chimia-fizică a medicamentului, Editura Printech, București, 2013
5. C. Dinu-Pîrvu, Chimia fizică a medicamentului – Elemente de termodinamică chimică, Editura Printech, București, 2013
6. F. E. Danes, S. Danes, V. Petrescu, E. M. Ungureanu, Termodinamica chimică. O termodinamică a materiei. Editura A.G.I.R., București, 2013
7. M.T. Cotisel, I. Albu, E. Chifu, Termodinamică chimică, Ediția a 2-a, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2009
8. G. Bourceanu, Fundamentele termodinamicii chimice, Editura tehnică, București, 2009
6. M. O. Apostu, V. Melnig, Bazele termodinamice ale transportului prin membrane, Editura Universității "Al. I. Cuza", Iași, 2008
9. I. Predescu, C. Dinu-Pîrvu, L. Popa, M. Ghica, V. Anuța, R. Prisada, Chimie fizică. Termodinamica chimică, Editura Tehnoplast, București, 2008
10. A.Onu, Termodinamica chimică, Editura Tehnopress, Iași, 2005
11. D. Geană, Termodinamică chimică. Teoria echilibrului între faze și chimic, Editura Politehnica Press, 2003
12. I. Lazau, Chimia fizică a stării solide. Termodinamică și echilibre de fază, Editura Politehnica, Timișoara, 2003
13. Z. Cenușe, Termodinamică chimică, Editura Universității din București, 1998
14. R. Vîlcu, Termodinamică chimică, Editura tehnică, București, 1994
15. S. Petrescu, V. Petrescu, Metode și modele în termodinamica tehnică, Seria „Termo-Frig”, Editura Tehnică, București, 1988
16. I. G. Murgulescu, R. Vîlcu, Introducere în chimia fizică, vol. III - Termodinamică chimică, Editura Academiei RSR, București, 1982

8.2. Aplicații: Laborator		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Norme de protecția muncii la laboratorul de termodinamică chimică. Metode de prelucrare a datelor experimentale.	2	Prelegere Exercițiul Învățarea prin descoperire	Echipamente specifice Reactivi chimici
2	Măsurarea temperaturii cu ajutorul termometrului Beckmann. Determinarea căldurii de dizolvare.	2	Lucrul în	

3	Determinarea masei moleculare pe baza măsurătorilor criometrice și ebulliometrice.	2	grup	
4	Studiul solubilității reciproce a lichidelor.	2		
5	Determinarea constantei de repartiție a acidului acetic între eter și apă.	2		
6	Determinarea entalpiei de dizolvare.	2		
7	Determinarea entalpiei de dizolvare prin măsurători de solubilitate.	2		
8	Repartiția unor substanțe între doi solvenți nemiscibili.	2		
9	Determinarea volumelor parțiale din volume aparent molare.	2		
10	Determinarea constantei crioscopice a fenolului.	2		
11	Diagrama de faze a sistemului fenol – uree.	2		
12	Diagrama de faze a sistemului cloroform - acid acetic – apă.	2		
13	Determinarea capacității calorice a unui calorimetru.	2		
14	Studiul deplasării echilibrului chimic în funcție de concentrație.	2		

Bibliografie

* Referate de laborator (disponibile în laborator)

1. G. Bratu, Termodinamică chimică, EUP, Pitești, 2014;
2. G. Bratu, Chimie fizică. Lucrări practice, EUP, Pitești, 2005;
3. G. Bratu, C. Mandravel, Chimie fizică, Editura Universității din Pitești, Pitești, 2003;
4. M.T. Cotisel, O. Horovitz, A. Mocanu, Termodinamică chimică aplicată în ingineria și știința materialelor, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2009
5. M. T. Cotisel, O. Horovitz, A. Mocanu, I. Albu, C. Rac, Termodinamica chimică în aplicații numerice, diagrame și teste, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2007
6. G. Bratu, Chimie fizică, Lucrări practice, Editura Universității din Pitești, Pitești, 2005
7. P. W. Atkins, C. A. Trapp, Exerciții și probleme rezolvate de chimie fizică, Editura Tehnică, București, 1997
8. S. Sternberg, F. Danes, Termodinamică chimică aplicată, Editura Academiei Române, București, 1978
9. V. Isac, A. Onu, C. Tudoreanu, Gh. Nemtoi, Chimie fizică. Lucrări practice, Editura Știința, Chișinău, 1995
10. Z. Andrei, I. Zsako, L. D. Bobos, Lucrări practice de termodinamică și structură chimică, Litografia Universității Babeș Bolyai, Cluj-Napoca, 1995
11. Z. Andrei, I. Zsako, L.D. Bobos, Lucrări practice de termodinamică și structură chimică, Editura Universității Babeș Bolyai, Cluj-Napoca, 1995
12. A. Onu, C. Beldie, Termodinamica chimică. Aplicații numerice, Editura Junimea, Iași, 1987
1. G. Niac, V. Voiculescu, I. Bâldea, M. Preda, Formule, tabele, probleme de chimie fizică, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1984

8.3. Tema de casă

- | | |
|---|--|
| 1 | Se cere fiecărui student să elaboreze un referat cu temă impusă, în baza conținutului predat la curs, urmărindu-se învățarea studenților cu cerințele de redactare a lucrărilor de finalizare a studiilor, de scriere a unei referințe bibliografice, etc. |
|---|--|

Bibliografie: Note de curs

Literatura de specialitate

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

Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca: Inspector de

specialitate 211301 - chimist, 211303 - expert chimist

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.1 Curs	Prezență Temă de casă Evaluare finală	Prezență curs Referat pe o temă aleasă Probă scrisă – subiecte teoretice și studii de caz	10% 20% 50%
10.2 Laborator	Rezolvarea studiilor de caz și completarea fișelor de înregistrare a rezultatelor lucrărilor practice. Colocviu de laborator.	Probă scrisă	20%
10.3 Standard minim de performanță	2,5 puncte acumulate din evaluarea activităților periodice și 2,5 puncte la evaluarea finală; Nota 5 la testul de evaluare finală și rezolvarea în proporție de 50% a cerințelor de la laborator și a temei de casă.		

Data completării,
28.09.2024

Titular de curs,

Lector univ. dr. Gabriel Bratu

Titular de laborator,

Lector univ. dr. Gabriel Bratu

Data aprobării în Consiliul departamentului,
28.09.2024

Director de departament,

Lect. univ. dr. Fianu Sorin