

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea / Departamentul	Chimie, Biologie, Geografie/Biologie-Chimie
1.3 Departamentul	Chimie
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	I (Licență 3 ani)
1.6 Programul de studii / Calificarea	Chimie/Licențiat în chimie

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Termodinamică chimică					
2.2 Titularul activităților de curs		Lector univ. dr. Dascălu Daniela					
2.3 Titularul activităților de seminar		Lector univ. dr. Dascălu Daniela					
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DF, DO

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren					14
Pregătire seminare / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					8
Examinări					12
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea noțiunilor studiate la disciplinele: Chimie generală, Bazele chimiei anorganice-tehnici de laborator, Chimia nemetalelor, Chimie organică, Structura și proprietățile moleculelor, precum și a unor noțiuni generale de matematică și fizică.
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none">

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sală de curs cu videoproiector, laptop, platforma e-learning, internet.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Laborator cu videoproiector, laptop, platforma e-learning, internet. Reactivi, sticlărie de laborator (eprobete, pahare Berzelius, pahare Erlenmeyer, baloane, cilindrii gradați, pipete, pâlnii, pâlnii de separare, biurete, sticle de ceas, pisete etc.), creuzete, capsule, mojar, ustensile metalice (clește, spatule, cleme, mufe etc.) și aparate de laborator: băi de apă, plite de încălzire cu agitare magnetică, balanță analitică, termometre, termometre Beckmann, calorimetru, vase Dewar, spectrofotometru UV-Vis.

6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> C1 Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la compoziții chimice. C2 Explicarea și interpretarea unor noțiuni fundamentale, concepte, teorii, modele și proprietăți.
Abilități	<ul style="list-style-type: none"> A1 Aplicarea cunoștințelor acumulate și transferul de cunoștințe pentru rezolvarea problemelor apărute la locul de muncă; A2 Reflecția critică și constructivă pentru rezolvarea de probleme și situații în activitatea de analiză-cercetare și la locul de muncă; A3 Conduita creativ-inovativă pentru soluționarea situațiilor și a problemelor de cercetare și/sau de la locul de muncă.
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> RA2 Capacitatea de analiză și de luare a deciziilor în mod responsabil RA3 Capacitatea de a lucra în echipă sau în grup.

7. Conținuturi

8.1 Curs	<p>Metode de predare</p> <p>a) Față în față.</p> <p>b) Cursurile vor fi postate pe platforma Moodle – platforma de e-learning UVT – https://elearning.e-uvt.ro.</p>	Observații
1. Noțiuni și principii fundamentale (caracter recapitulativ, aplicare la transformări fizico-chimice). Principiul zero al termodinamicii. Principiul I al termodinamicii.	Prelegerea; Demonstrația; Conversația; Explicația.	2 ore

2. Efecte termice ale transformărilor fizico-chimice. Legea lui Hess. Consecințele legii lui Hess pentru calcule termochimice. Efecte termice standard. Dependența de temperatură a efectului termic (ecuația Kirchhoff).	Prelegerea; Demonstrația; Conversația; Explicația.	2 ore
3. Principiul II al termodinamicii. Formulări echivalente. Funcția entropie cu aplicare la transformările fizico-chimice. Variația entropiei într-un proces ireversibil și într-un proces reversibil la echilibru. Relații între entropie și parametri de stare.	Prelegerea; Demonstrația; Conversația; Explicația.	2 ore
4. Potențiale termodinamice. Funcția energie liberă. Funcția entalpie liberă. Ecuațiile Gibbs-Helmholtz. Principiul III al termodinamicii. Interpretare statistică. Afinitatea chimică.	Prelegerea; Demonstrația; Conversația; Explicația.	2 ore
5. Mărimi parțial molare. Potențiale chimice: definire, proprietăți, condiția de echilibru exprimată prin potențiale chimice, expresia potențialului chimic în funcție de compoziția sistemului (la gaze ideale și reale, la soluții ideale și reale).	Prelegerea; Demonstrația; Explicația.	2 ore
6. Echilibrul chimic: caracterizarea stării de echilibru. Echilibrul chimic la gaze perfecte: constanta termodinamică de echilibru.	Prelegerea; Demonstrația; Conversația; Explicația.	2 ore
7. Dependența constantei de echilibru de temperatură. Moduri de exprimare a constantei de echilibru.	Prelegerea; Demonstrația; Conversația; Explicația.	2 ore
8. Factorii care influențează constanta de echilibru. Principiul lui Le Chatelier. Echilibrul chimic la gaze reale. Echilibrul chimic în mediu eterogen.	Prelegerea; Demonstrația; Conversația; Explicația.	2 ore
9. Metode de calcul a constantei de echilibru. Randamentul reacțiilor chimice, randament de transformare și randament de reacție, randament maxim. Influența diferiților factori asupra randamentului maxim.	Prelegerea; Demonstrația; Conversația; Explicația.	2 ore
10. Studiul echilibrului dintre fazele unui sistem. Definirea noțiunilor de fază, component, grade de libertate. Condiții generale de echilibru între faze. Legea fazelor. Aplicații la un sistem eterogen cu un component. Relații de echilibru la transformările de fază ale unei substanțe pure (ecuația Clausius-Clapeyron).	Prelegerea; Demonstrația; Explicația.	2 ore
11. Legile soluțiilor diluate. Tipuri de echilibre în soluții diluate. Echilibre între soluție și dizolvantul pur: - dizolvantul pur în stare de vapori (legea lui Raoult, ebulioscopie), - dizolvantul pur în stare solidă (crioscopie), - dizolvantul pur în stare lichidă (presiune osmotică).	Prelegerea; Demonstrația; Conversația; Explicația.	2 ore
12. Echilibre între soluție și dizolvantul pur: - substanța dizolvată în stare gazoasă (Legea lui Henry);	Prelegerea; Demonstrația; Explicația.	2 ore

- solubilitatea lichidelor și solidelor.		
13. Echilibrul de repartiție. Legea lui Nernst. Noțiunea de activitate aplicată la gaze, lichide și solide.	Prelegerea; Demonstrația; Explicația.	2 ore
14. Amestecuri fizice binare. Echilibrul lichid - vapori la lichide miscibile în orice proporție; amestecuri azeotrope. Echilibre dintre două faze lichide parțial miscibile în orice proporție. Echilibre lichid solid la amestecuri de substanțe miscibile în orice proporție.	Prelegerea; Demonstrația; Explicația.	2 ore
Bibliografie :		
1. Atkins, P., de Paula, J., <i>Atkins' Physical Chemistry, Eighth Edition</i> , Oxford University Press, New York, 2006 . 2. Atkins, P., de Paula, J., <i>Chimie fizică</i> , Ed. AGIR, București, 2003 . 3. Atkins, P., de Paula, J., <i>Physical Chemistry. Thermodynamics, Structure, and Change</i> , Tenth Edition, Oxford University Press, W. H. Freeman and Company, New York, 2014 . 4. Bourceanu, G., <i>Fundamentele termodinamicii chimice</i> , Ed. Tehnică, București, 2009 . 5. Chang, R., <i>Physical Chemistry for the Chemical and Biological Science</i> , University Science Books, Sausalito (California), 2000 . 6. Marinescu, M., Chisacof, A., Răducanu, P., Motorga, A. O., <i>Bazele termodinamicii tehnice. Transfer de căldură și masă - procese fundamentale</i> , Ed. Politehnica Press, București, 2018 . 7. Murgulescu, I.G., Vilcu, R., <i>Introducere în chimia fizică</i> , vol III. Termodinamică chimică, Ed. Academiei, București, 1982 . 8. Davidescu C.M., <i>Introducere în termodinamică chimică</i> , Ed. Politehnica, Timișoara, 2018 . 9. Pârlea, Gh., Merca, E., Facsko, O., Chiriac, A., <i>Probleme de chimie fizică</i> , Tipografia Institutului Politehnic "Traian Vuia", Timișoara, 1968 . 10. Dinu-Pîrvu C.E., Vanghelies I., <i>Termodinamică chimică și biologică</i> , Ed. Carol Davila, București, 2019 . 11. Vilcu, R., <i>Termodinamică chimică</i> , Ed. Tehnică, București, 1994 .		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare a) Activități față în față. b) Materialele pentru seminar, fisele experimentale și temele vor fi postate pe platforma Moodle – platforma de e-learning UVT – https://elearning.e-uvt.ro .	Observații
1. Norme generale de protecția muncii. Întocmirea referatelor de laborator.	Prelegerea; Explicația; Demonstrația.	2 ore
2. Prelucrarea datelor experimentale. Mărimi și unități de măsură utilizate în termodinamică.	Prelegerea; Explicația; Demonstrația.	2 ore
3. Efecte termice la soluții I. Determinarea căldurii de dizolvare a unei sări. Determinarea căldurii de neutralizare. Folosirea datelor din tabele termodinamice pentru compararea rezultatelor experimentale cu valorile efectelor termice calculate.	Experiment de laborator. Explicația; Lucrul dirijat cu îndumătorul de lucrări practice; Observarea dirijată și independentă;	2 ore
4. Efecte termice la soluții II. Determinarea căldurii de hidratare. Examinarea comparativă a sistemelor reale și ideale.	Experiment de laborator. Explicația; Lucrul dirijat cu culegeri de probleme; Rezolvări de probleme dirijat;	2 ore

5. Mărimi parțial molare.	Experiment de laborator. Explicația; Lucrul dirijat cu îndumătorul de lucrări practice și culegeri de probleme; Observarea dirijată și independentă; Rezolvări de probleme dirijat.	2 ore
6. Echilibrul chimic. Studiul echilibrului pentru reacția de esterificare a acidului acetic cu alcool etilic.	Experiment de laborator. Explicația; Observarea dirijată și independentă;	2 ore
7. Studiul reacției dintre clorura ferică și iodura de potasiu. Factorii care influențează deplasarea echilibrului chimic. Calculul randamentului de transformare și a celui de reacție.	Explicația; Lucrul cu culegeri de probleme; Rezolvări de probleme dirijat și independent;	2 ore
8. Determinarea masei moleculare prin metoda crioscopică.	Experiment de laborator. Explicația; Lucrul dirijat cu îndumătorul de lucrări practice; Demonstrația la solicitarea studentului; Observarea dirijată și independentă;	2 ore
9. Repartiția unei substanțe între doi solvenți nemiscibili și verificarea legii de distribuție a lui Nernst.	Experiment de laborator. Explicația; Lucrul dirijat cu îndumătorul de lucrări practice; Demonstrația la solicitarea studentului; Observarea dirijată și independentă;	2 ore
10. Determinarea punctului critic de solubilitate la amestecul binar fenol-apă.	Experiment de laborator. Explicația; Lucrul dirijat cu îndumătorul de lucrări practice; Demonstrația la solicitarea studentului; Observarea dirijată și independentă;	2 ore
11. Echilibrul lichid-solid. Analiza termică.	Explicația; Lucrul dirijat cu culegeri de probleme; Rezolvări de probleme dirijat;	2 ore
12. Studiul unui amestec ternar. Relații de fază în cadrul sistemelor ternare.	Explicația; Lucrul dirijat cu culegeri de probleme; Rezolvări de probleme dirijat.	2 ore
13. Echilibrul lichid-vapori. Diagrama T-x și P-x la sisteme alcooli-apă.	Explicația; Lucrul dirijat cu culegeri de probleme; Rezolvări de probleme dirijat.	2 ore
14. Colocviu de laborator.	Explicația.	2 ore
Bibliografie :		
1. Atkins, P.W., Trapp C.A., Cady M.P., Giunta C., <i>Instruction's Solutions Manual to Accompany Atkins' Physical Chemistry</i> , Eighth Edition, Oxford University Press, New York, 2006 .		

2. Bendic, C., Meltzer, V., Mihailciuc, C., Cristescu, G., Puiu, M., Storch, H., Spiroiu, M., *Chimie fizică. Lucrări practice și de seminar*, Ed. Universității din București, București, **2005**.
3. Chiriac, A., Dascălu, D., *Termodinamică chimică prin exerciții și probleme*, Editura Universității de Vest, Timișoara, **2010**.
4. Ardelean R., Reisz E., Davidescu C.M., *Lucrări practice de chimie fizică*, Ed. Politehnica, Timișoara, **2018**.
5. Landauer, O., Geană, D., Iulian, O., *Probleme de chimie fizică*, Editura Didactică și Pedagogică, București, **1982**.
6. Meltzer, V., *Termodinamică chimică aplicată în biochimie*, Editura Universității București, 2000.
7. Meltzer, V., Bala, D., Pincu, E., *Aplicații numerice și lucrări practice de termodinamică chimică*, Editura Universității București, **2003**.
8. Meltzer, V., Bala, D., Cristescu G., *Termodinamică chimică în probleme și lucrări practice de laborator*, Ed. Universității din București, București, **2006**.
9. Niac, G., Voiculescu, V., Bâldea, I., Preda, M., *Formule, tabele, probleme de chimie fizică*, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, **1982**.
10. Niac, G., Horovitz, O., Muresan, I., Unguresan, M., *Chimie Fizică - Îndrumător pentru lucrări de laborator*, Litografia Universității Tehnice Cluj-Napoca, **1998**.
11. Tarhon, A., Popa, M.I., *Aplicații de calcul în chimia fizică*, Ed. Tehnică, București, **1983**.
12. Racz C., Albu I., Mocanu A., Horovitz O., Tomoaia-Cotișel M., *Termodinamica chimică în aplicații numerice, diagrame și teste*, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, **2012**.
13. Vîlcu, R., Meltzer, V., *Termodinamică chimică în exemple și probleme*, Ed. All Educational, București, **1998**.

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

- Conținuturile disciplinei se armonizează cu competențele profesionale cerute pe piața muncii și cu nivelul de calificare cerut de angajatori, asociații profesionale, sindicate și autorități de reglementare.
- Dobândirea unui comportament în acord cu normele de etică profesională, disponibilitatea pentru colaborare și activități în colectiv.
- Capacitatea de a interpreta și valorifica rezultatele obținute.
- Abilitatea de a consulta literatura de specialitate din multiple surse.
- Capacitatea de a rezolva problemele inedite care intervin în activitatea profesională.

9. Evaluare

- curs, examen scris (față în față);
- rezolvarea temelor și rezultatele lucrărilor de laborator vor fi postate pe Moodle – platforma de e-learning UVT – <https://elearning.e-uvt.ro>;
- colocviul de laborator va fi un examen oral (față în față).

Observare sistematică se va realiza, pe tot parcursul semestrului, în timpul activităților față în față.

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Răspunsurile la evaluarea finală	Examen scris	40%

10.5 Seminar / laborator	Prezența activă la activitățile de laborator și la seminare	Observare sistematică	5%
	Răspunsurile la teste	Testare periodică (scris)	45%
	Rezolvarea corectă a temelor	Evaluare, aprecieri, comentarii	5%
	Răspunsurile la colocviu de laborator	Colocviu de laborator (examen oral)	5%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Prezența la activitatea de curs și laborator conform regulamentului.• Obținerea notei 5 pentru fiecare din activitățile precizate la punctul anterior.			

Data completării
12.09.2022

Titular de disciplină,
Lector univ. dr. Daniela Dascălu

Data avizării în departament

Director de departament,
Lector univ. dr. Adrian Sinitean