

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea / Departamentul	Facultatea de Chimie, Biologie, Geografie /Chimie
1.3 Departamentul	Chimie
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Licență 3 ani
1.6 Programul de studii / Calificarea	CHIMIE, Chimist – 2113.1 (cod ESCO), profesor de chimie în învățământul secundar – 2330.1.4 (cod ESCO), inspector de specialitate chimist – 211304 (cod COR), referent de specialitate chimist – 211305 (cod COR)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Termodinamică chimică						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Grădinaru Mădălina						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Grădinaru Mădălina						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	II	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					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren					14
Pregătire seminare / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					40
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	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	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura în format față în față. Materiale didactice necesare: acces la internet, respectiv la Moodle – platforma de e-learning UVT – https://elearning.e-uvt.ro/ pentru consultarea suportului de curs în format electronic și a altor informații și resurse de învățare/bibliografice în format digital.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	- Pentru lucrări de laborator: Materiale didactice necesare: aparatură de laborator (balanțe, surse de încălzire); vase și ustensile de laborator, reactivi; acces la rețeaua de computere și la internet. - Surse suplimentare necesare: acces la internet și la rețeaua de computere (dacă e cazul), respectiv la Moodle – platforma de e-learning UVT – https://elearning.e-uvt.ro/ pentru consultarea suportului de laborator și încărcarea temelor/referatelor în format digital. - Studentii trebuie să efectueze lucrările de laborator, să rezolve problemele de termodinamică și să întocmească caietul de laborator.

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

Cunoștințe	După parcurgerea disciplinei, studenții vor putea: - să definească noțiuni abstracte precum funcții termodinamice (de ex.: energie internă, entropie, căldură, lucru mecanic, etc); - să definească și să înțeleagă concepte complexe și legătura dintre acestea specifice Termodinamicii chimice; - să cunoască principiile teoretice fundamentale și să folosească aparatul matematic specific; - să analizeze și să interpreteze datele experimentale măsurate și să le compare cu rezultate/modele teoretice - să înțeleagă legătura cu alte discipline studiate și cum să aplice/combine noțiunile acumulate în cadrul disciplinei (de ex.: în cursuri de inginerie, materiale, etc.)
------------	---

Abilități	• Interpretarea proprietăților fizice și chimice. • Interpretarea comportării compuși lor chimici prin prisma relației structură – proprietăți. • Aplicarea criteriilor de alegere a solvenților (atât în sinteze, cât și pentru analize unde probele trebuie analizate în soluție). • Identificarea și alegerea metodelor și tehnicilor care urmează a fi folosite în anumite condiții date. • Descrierea și interpretarea metodelor și tehnicilor folosite la determinarea structurii și a proprietăților compuși lor chimici; prelucrarea și interpretarea rezultatelor. • Aplicarea cunoștințelor acumulate, precum și acumularea de noi cunoștințe printr-o strategie continuă de învățare. • Capacitatea de a lucra în echipă, dar și individual. • Participarea la simpozioane și conferințe dedicate studenților. • Capacitatea de a vorbi în public. • Capacitatea de a estima și de a evalua. • Dezvoltarea aptitudinilor necesare pentru a comunica atât oral, cât și în scris, într-o gamă largă de situații. • Capacitatea de a culege, prelucra și evalua informațiile. • Capacitatea de a învăța și de a lucra atât în colaborare, respectiv în echipă, cât și în mod individual. • Abilități de a cere și de a obține sprijin atunci când este necesar. • Efectuarea în manieră autonomă a prelevării probelor și analizelor precum și interpretarea rezultatelor. • Analiza modului de desfășurare a experimentelor de laborator. • Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul chimiei.
Responsabilitate și autonomie	• Capacitatea de a selecta sursele bibliografice potrivite și de a le analiza; • Să dețină capacitatea de a comunica concluziile și motivele care au condus la acestea. • Să redacteze rapoarte, precum și să redacteze și să susțină referate, prezentări • Capacitatea de a lucra individual, precum și de a colabora în echipe și de a negocia. • Capacitatea de a lucra atât independent, cât și în echipă, pentru a mobiliza resurse (persoane și materiale) și pentru a susține activitatea. • Asumarea responsabilității. • Capacitatea de analiză și sinteză. • Capacitatea de automotivare. • Flexibilitate și adaptabilitate. • Gândire critică și inovativă.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni și principii fundamentale (caracter recapitulativ, aplicare la transformări fizico-chimice) Sisteme termodinamice. Temperatura. Proprietăți fizico-chimice. Sistemul internațional de unități. Procese și stări la sisteme simple închise	Explicație Prelegere Conversație	2 h
2. Principiul zero al termodinamicii. Principiul I al termodinamicii. Principiul I pentru sisteme simple închise. Energia internă. Entalpia. Capacitatea calorică. Variația de entalpie la încălzirea izobară. Relația generală între CP și CV. Coeficienți (constante) de material. Aplicații la gazul ideal.	Explicație Prelegere Conversație	2 h
3. 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).	Explicație Prelegere Conversație	2 h
4. Principiul II al termodinamicii. Formulări echivalente. Funcția entropie cu aplicare la transformările fizicochimice. Variația entropiei într-un proces ireversibil și într-un proces reversibil la echilibru. Relații între entropie și parametrii de stare.	Explicație Prelegere Conversație	2 h
5. Potențiale termodinamice. Funcția energie liberă. Funcția entalpie liberă. Ecuațiile Gibbs-Helmholtz.	Explicație Prelegere Conversație	2 h
6. Principiul III al termodinamicii. Teorema lui Nerst. Teorema lui Planck și valoarea absolută a entropiei.	Explicație Prelegere Conversație	2 h
7. 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).	Explicație Prelegere Conversație	2 h
8. Echilibrul chimic: caracterizarea stării de echilibru. Echilibrul chimic la gaze perfecte: constanta termodinamică de echilibru.	Explicație Prelegere Conversație	2 h
9. 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).	Explicație Prelegere Conversație	2 h
10. Legile soluțiilor diluate. Tipuri de echilibre în soluții diluate. Echilibre între soluție și dizolvantul pur: -	Explicație Prelegere	2 h

substanța dizolvată în stare gazoasă (Legea lui Henry); - solubilitatea lichidelor și solidelor	Conversație	
11. Amestecuri de doua lichide – sisteme ideale. Amestecuri de două lichide miscibile – Sisteme neideale	Explicație Prelegere Conversație	2 h
12. Echilibrul solid- lichid : Echilibrul solid – gaz.	Explicație Prelegere Conversație	2 h
13. Calculul echilibrelor cu ajutorul datelor termodinamice. Calculul entalpiei libere prin măsurători f.e.m (forță electromotoare)	Explicație Prelegere Conversație	2 h
14. Amestecuri fizice binare. Echilibrul lichid - vaporii 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	Explicație Prelegere Conversație	2 h
Bibliografie : 1. Atkins, P., de Paula, J., Atkins' Physical Chemistry, Eighth Edition, Oxford University Press, New York, 2006. 2. Atkins, P., de Paula, J., Chimie fizică, Ed. AGIR, București, 2003. 3. Atkins, P., de Paula, J., Physical Chemistry. Thermodynamics, Structure, and Change,. Tenth Edition, Oxford University Press, W. H. Freeman and Company, New York, 2014. 4. Bourceanu, G., Fundamentele termodinamicii chimice, Ed. Tehnică, București, 2009. 5. Chang, R., Physical Chemistry for the Chemical and Biological Science, University Science Books, Sausalito (California), 2000. 6. Marinescu, M., Chisacof, A., Răducanu, P., Motorga, A. O., Bazele termodinamicii tehnice. Transfer de căldură și masă - procese fundamentale, Ed. Politehnica Press, București, 2018. 7. Murgulescu, I.G., Vilcu, R., Introducere în chimia fizică, vol III. Termodinamică chimică, Ed. Academiei, București, 1982. 8. Davidescu C.M., Introducere în termodinamică chimică, Ed. Politehnica, Timișoara, 2018. 9. Pârlea, Gh., Merca, E., Facsko, O., Chiriac, A., Probleme de chimie fizică, Tipografia Institutului Politehnic "Traian Vuia", Timișoara, 1968. 10. Dinu-Pîrvu C.E., Vanghelies I., Termodinamică chimică și biologică, Ed. Carol Davila, București, 2019. 11. Vilcu, R., Termodinamică chimică, Ed. Tehnică, București, 1994. 12. Note de curs pe platforma de e-learning		
7.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Norme generale de protecția muncii. Întocmirea referatelor de laborator.	Explicație Demonstrație Observare dirijată Lucrare practică/Experiment	2 h
2. Prelucrarea datelor experimentale. Mărimi și unități de măsură utilizate în termodinamică.	Explicație Observare dirijată Lucrare practică/Experiment	2 h

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 h
4. Efecte termice la soluții II. Determinarea căldurii de hidratare. Examinarea comparativă a sistemelor reale și ideale.	Explicație Observare dirijată Lucrare practică/Experiment	2 h
5. Mărimi parțial molare.	Explicație Observare dirijată Lucrare practică/Experiment	2 h
6. Echilibrul chimic. Studiul echilibrului pentru reacția de esterificare a acidului acetic cu alcool etilic.	Explicație Observare dirijată Lucrare practică/Experiment	2 h
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.	Explicație Observare dirijată Lucrare practică/Experiment	2 h
8. Determinarea masei moleculare prin metoda crioscopică.	Explicație Observare dirijată Lucrare practică/Experiment	2 h
9. Repartiția unei substanțe între doi solvenți nemiscibili și verificarea legii de distribuție a lui Nernst.	Explicație Observare dirijată Lucrare practică/Experiment	2 h
10. Determinarea punctului critic de solubilitate la amestecul binar fenol-apă.	Explicație Observare dirijată Lucrare practică/Experiment	2 h
11. Echilibrul lichid-solid. Analiza termică.	Explicație Observare dirijată Lucrare practică/Experiment	2 h
12. Studiul unui amestec ternar. Relații de fază în cadrul sistemelor ternare	Explicație Observare dirijată Lucrare practică/Experiment	2 h
13. Echilibrul lichid-vapori. Diagrama T-x și P-x la sisteme alcoolii-apă.	Explicație Observare dirijată Rezolvare de probleme	2 h

14. Colocviu de laborator.	Evaluare scrisă Explicație Observare dirijată Lucrare practică/Experiment	2 h
Bibliografie 1. 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. 2. Chiriac, A., Dascălu, D., Termodinamică chimică prin exerciții și probleme, Editura Universității de Vest, Timișoara, 2010. 3. Ardelean R., Reisz E., Davidescu C.M., Lucrări practice de chimie fizică, Ed. Politehnica, Timișoara, 2018. 4. Landauer, O., Geană, D., Iulian, O., Probleme de chimie fizică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982. 5. 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. 6. Meltzer, V., Bala, D., Cristescu G., Termodinamică chimică în probleme și lucrări practice de laborator, Ed. Universității din București, București, 2006. 7. Niac, G., Voiculescu, V., Bâldea, I., Preda, M., Formule, tabele, probleme de chimie fizică, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1982. 8. Niac, G., Horovitz, O., Muresan, I., Unguresan, M., Chimie Fizică - Îndrumător pentru lucrări de laborator, Litografia Universității Tehnice Cluj-Napoca, 1998. 9. Tarhon, A., Popa, M.I., Aplicații de calcul în chimia fizică, Ed. Tehnică, București, 1983. 10. 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. 11. Vîlcu, R., Meltzer, V., Termodinamică chimică în exemple și probleme, Ed. All Educational, București, 1998. 12. Lucrări de laborator și alte resurse de învățare specifice pe platforma de e-learning a UVT		

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

Asigurarea competențelor cognitive și aplicativ-practice precum și a competențelor de comunicare și relaționale necesare activității studenților în ciclul de licență, masterat sau doctorat, și, mai departe, în cadrul practicăii meseriei, în diferitele domenii specifice.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Răspunsurile la evaluarea finală Testarea continuă pe parcursul semestrului, online pe platforma e-learning UVT	Examinare scrisă Examinare scrisă	60 % 10 %

9.5 Seminar / laborator	Prezența activă la activitățile/temele de laborator precum și testarea continuă pe parcursul semestrului	Observarea, Evaluare orală, dialogată	20 %
	Răspunsurile la colocviu de laborator face to face sau online	Examinare scrisă	10 %
10.6 Standard minim de performanță			
- Prezența la ore laborator obligatorie, prezența la curs min 50% (plus cf. regulamentelor specifice FCBG/UVT în vigoare): - Obținerea notei 5 pentru fiecare din activitățile precizate la punctul anterior.			

Data completării
16.09.2025

Titular de disciplină
Lect. Dr. Mădălina Grădinaru

Data avizării în departament

Director de departament