

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea / Departamentul	Chimie, Biologie, Geografie/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, 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		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	<b>94</b>				
3.8 Total ore pe semestru	<b>150</b>				
3.9 Numărul de credite	<b>6</b>				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sală de curs cu videoproiector, laptop, platforma e-learning, internet.</li> <li>• Față în față.</li> <li>• Materialele didactice necesare: suportul de curs și alte resurse de învățare vor fi postate, în format electronic, pe platforma Moodle–platforma de e-learning UVT – <a href="https://elearning.e-uvt.ro">https://elearning.e-uvt.ro</a>.</li> </ul>
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laborator cu videoproiector, laptop, platforma e-learning, internet.</li> <li>• Reactivi, sticlărie de laborator (eprubete, 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.</li> <li>• Activități față în față.</li> <li>• Materialele didactice pentru seminar, fisele experimentale și temele vor fi postate, în format electronic, pe platforma Moodle– platforma de e-learning UVT – <a href="https://elearning.e-uvt.ro">https://elearning.e-uvt.ro</a>.</li> </ul>

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

Cunoștințe	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cunoașterea conceptelor.</li> <li>3. Cunoașterea noțiunilor teoretice.</li> <li>5. Înțelegerea și aplicarea principiilor.</li> <li>7. Cunoașterea principalelor metode de separare.</li> <li>8. Cunoașterea modelelor elementare cu privire la compoziții chimice.</li> <li>9. Cunoașterea și identificarea materialelor și a substanțelor.</li> <li>10. Cunoașterea modului de pregătire a probelor în vederea analizei.</li> <li>12. Cunoașterea și utilizarea aparatului necesare pentru efectuarea unor analize chimice.</li> <li>16. Operarea cu noțiuni de structură și de reactivitate a compușilor chimici.</li> <li>17. Recunoașterea și descrierea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la structura și reactivitatea compușilor chimici.</li> <li>18. Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale de structură și reactivitate a compușilor chimici.</li> <li>19. Operarea cu noțiuni privind relația de legătură între structură și activitatea chimică și biologică a compușilor chimici.</li> </ol>
------------	---

	<p>20. Determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice a unor compuși chimici.</p> <p>26. Să cunoască și să aplice normele de protecția muncii.</p> <p>27. Să folosească echipamentul de protecție în mod corect.</p>
Abilități	<p>39. Interpretarea proprietăților fizice și chimice.</p> <p>40. Interpretarea comportării compuși lor chimici prin prisma relației structură – proprietăți.</p> <p>43. Aplicarea criteriilor de alegere a solvenților (atât în sinteze, cât și pentru analize unde probele trebuie analizate în soluție).</p> <p>44. Identificarea și alegerea metodelor și tehnicilor care urmează a fi folosite în anumite condiții date.</p> <p>46. Descrierea și interpretarea metodelor și tehnicilor folosite la determinarea structurii și a proprietăților compuși lor chimici; prelucrarea și interpretarea rezultatelor.</p> <p>47. Aplicarea cunoștințelor acumulate, precum și acumularea de noi cunoștințe printr-o strategie continuă de învățare.</p> <p>54. Capacitatea de a lucra în echipă, dar și individual.</p> <p>62. Participarea la simpozioane și conferințe dedicate studenților.</p> <p>63. Capacitatea de a vorbi în public.</p> <p>64. Capacitatea de a estima și de a evalua.</p> <p>65. Dezvoltarea aptitudinilor necesare pentru a comunica atât oral, cât și în scris, într-o gamă largă de situații.</p> <p>68. Capacitatea de a culege și prelucra informații.</p> <p>69. Capacitatea de a evalua informațiile.</p> <p>82. Să înțeleagă impactului științei, tehnologiei, ingineriei și activităților umane în general asupra naturii.</p> <p>83. Preocupare față de protejarea mediului înconjurător.</p> <p>89. Să utilizeze observarea și experimentele controlate.</p> <p>100. Capacitatea de a învăța și de a lucra atât în colaborare, respectiv în echipă, cât și în mod individual.</p> <p>101. Abilități de organizare a procesului de învățare.</p> <p>103. Abilități de a cere și de a obține sprijin atunci când este necesar.</p> <p>113. Efectuarea în manieră autonomă a prelevării probelor și analizelor precum și interpretarea rezultatelor.</p> <p>114. Analiza modului de desfășurare a experimentelor de laborator.</p> <p>115. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul chimiei.</p>
Responsabilitate și autonomie	<p>134. Capacitatea de a înțelege mesajele verbale, de a iniția, susține și încheia conversații.</p> <p>140. Capacitatea de a utiliza și gestiona instrumente și mașini tehnologice, precum și date științifice, pentru a îndeplini un obiectiv sau pentru a ajunge la o concluzie sau pentru a lua decizii pe baza unor dovezi.</p> <p>142. Să dețină capacitatea de a comunica concluziile și motivele care au condus la acestea.</p> <p>143. Să redacteze rapoarte.</p> <p>144. Să redacteze și să susțină referate, prezentări</p> <p>153. Capacitatea de a lucra individual, precum și de a colabora în echipe și de a negocia.</p> <p>157. Solidaritate și sprijin pentru membrii echipei.</p> <p>158. Capacitate de ascultare activă.</p> <p>165. Capacitatea de a lucra atât independent, cât și în echipă, pentru a mobiliza resurse (persoane și materiale) și pentru a susține activitatea.</p> <p>169. Capacitatea de a respecta termenele limită.</p> <p>170. Inițiativă și autocontrol.</p> <p>175. Asumarea responsabilității.</p> <p>178. Capacitatea de analiză și sinteză.</p> <p>179. Capacitatea de automotivare.</p> <p>182. Creativitate și curiozitate în munca de cercetare.</p> <p>183. Flexibilitate și adaptabilitate.</p> <p>184. Gândire critică și inovativă.</p>

## 7. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	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 parametrii 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:	Prelegerea; Demonstrația; Conversația; Explicația.	2 ore

- dizolvantul pur în stare de vapori (legea lui Raoult, ebulioscopie), - dizolvantul pur în stare solidă (crioscopie), - dizolvantul pur în stare lichidă (presiune osmotică).		
12. Echilibre între soluție și dizolvantul pur: - substanța dizolvată în stare gazoasă (Legea lui Henry); - solubilitatea lichidelor și solidelor.	Prelegerea; Demonstrația; Explicația.	2 ore
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, <b>2006</b> .		
2. Atkins, P., de Paula, J., <i>Chimie fizică</i> , Ed. AGIR, București, <b>2003</b> .		
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, <b>2014</b> .		
4. Bourceanu, G., <i>Fundamentele termodinamicii chimice</i> , Ed. Tehnică, București, <b>2009</b> .		
5. Chang, R., <i>Physical Chemistry for the Chemical and Biological Science</i> , University Science Books, Sausalito (California), <b>2000</b> .		
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, <b>2018</b> .		
7. Murgulescu, I.G., Vîlcu, R., <i>Introducere în chimia fizică</i> , vol III. Termodinamică chimică, Ed. Academiei, București, <b>1982</b> .		
8. Davidescu C.M., <i>Introducere în termodinamică chimică</i> , Ed. Politehnica, Timișoara, <b>2018</b> .		
9. Pârlea, Gh., Merca, E., Facsko, O., Chiriac, A., <i>Probleme de chimie fizică</i> , Tipografia Institutului Politehnic "Traian Vuia", Timișoara, <b>1968</b> .		
10. Dinu-Pîrvu C.E., Vanghelies I., <i>Termodinamică chimică și biologică</i> , Ed. Carol Davila, București, <b>2019</b> .		
11. Vîlcu, R., <i>Termodinamică chimică</i> , Ed. Tehnică, București, <b>1994</b> .		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	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 dirijate;	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, <b>2006</b> .		

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. Vilcu, 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, examen oral (față în față).

Observarea 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"><li>• Prezența la activitatea de curs și laborator conform regulamentului.</li><li>• Obținerea notei 5 pentru fiecare din activitățile precizate la punctul anterior.</li></ul>			

Data completării  
16.09.2024

Titular de disciplină,  
Lector univ. dr. Daniela Dascălu

Data avizării în departament  
16.09.2024

Director de departament,  
Conf. univ. dr. Vlad Chiriac