

## FIȘA DISCIPLINEI

### Chimie fizică III (Termodinamică chimică)

1.1 Date despre program	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	de Științe, Educație fizică și Informatică
1.3	Departamentul	Științele Naturii
1.4	Domeniul de studii	Chimie
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Chimie

### 2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei					<b>Chimie fizică III (Termodinamică chimică)</b>					
2.2	Titularul activităților de curs					Lect.univ.dr. Gabriel Bratu					
2.3	Titularul activităților de seminar					Lect.univ.dr. Gabriel Bratu					
2.4	Anul de studii	III	2.5	Semestrul	I	2.6	Tipul de evaluare	Examen	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 inv.	56	3.5	din care curs	28	3.6	laborator	28
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								20
Tutoriat								3
Examinări								4
Alte activități .....								
3.7	Total ore studiu individual	69						
3.8	Total ore pe semestru	125						
3.9	Număr de credite	5						

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

4.1	De curriculum	Chimie generală, Matematică, Fizică.
4.2	De competențe	Identificarea, descrierea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice Chimiei.

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală dotată cu videoproiector și ecran.
5.2	De desfășurare a laboratorului	Laboratorul disciplinei (sala S 014), materiale și aparatură de laborator, calculator, internet, materiale cu aplicații de calcul corelate cu tematica de curs.

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Operarea cu noțiuni de structura și reactivitate a compusilor chimici</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Recunoasterea și descrierea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la structura și reactivitatea compusilor chimici</i></li> <li>- <i>Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale de structura și reactivitate a compusilor chimici.</i></li> <li>- <i>Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor asociate structurii și reactivității compusilor chimici.</i></li> <li>- <i>Analiza critică a modelelor și teoriilor existente cu privire la structura și reactivitatea compusilor chimici.</i></li> <li>- <i>Elaborarea de proiecte care vizează structura și reactivitatea compusilor chimici prin folosirea modelelor și teoriilor existente.</i></li> </ul> </li> <li>• <b>Efectuarea de experimente, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Identificarea metodelor și tehnicilor, a materialelor, substanțelor și aparaturii, necesare pentru efectuarea unor experimente de laborator</i></li> <li>- <i>Descrierea și interpretarea unor experimente de laborator</i></li> <li>- <i>Efectuarea unor experimente de laborator și interpretarea rezultatelor acestora</i></li> <li>- <i>Analiza și interpretarea critică a modului de desfășurare a experimentelor de laborator și a rezultatelor obținute</i></li> <li>- <i>Elaborarea și prezentarea unui raport referitor la desfășurarea unui experiment de laborator cu descrierea modului de lucru și interpretarea rezultatelor.</i></li> </ul> </li> <li>• <b>Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul chimiei</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Identificarea aspectelor interdisciplinare cu domenii conexe chimiei (informatica, fizica, biologie, etc.)</i></li> <li>- <i>Realizarea conexiunilor necesare utilizării fenomenelor chimice, pe baza noțiunilor fundamentale din domenii conexe (informatica, fizica, biologie, etc.)</i></li> <li>- <i>Aplicarea cunoștințelor interdisciplinare pentru tratarea complexă a fenomenelor chimice</i></li> <li>- <i>Utilizarea adecvată a metodelor și principiilor disciplinelor cu caracter conex în rezolvarea unor procese chimice</i></li> <li>- <i>Prezentarea unui proiect profesional pentru un proces chimic, utilizând noțiuni interdisciplinare</i></li> </ul> </li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.</b></li> <li>• <b>Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.</b></li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<b>Dezvoltarea de competențe în domeniul determinării și interpretării structurii moleculare.</b>
7.2 Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Studiul termodinamicii (energeticii) reacțiilor chimice simple și complexe.</li> <li>▪ Însușirea principiilor teoretice fundamentale și deprinderea folosirii aparatului matematic.</li> <li>▪ Înțelegerea influenței diferiților factori asupra energeticii reacțiilor chimice.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cunoașterea terminologiei și convențiilor științifice privind fenomenele chimice studiate.</li> <li>▪ Clasificarea și interpretarea fenomenelor, proprietăților, mărimilor, modelelor, pornind de la cazuri particulare.</li> <li>▪ Dobândirea capacității de a opera cu noțiunile însușite în vederea rezolvării unor aplicații teoretice cu caracter formative.</li> <li>▪ Dezvoltarea, la studenți, a unor abilități de lucru specifice, în vederea efectuării de determinări experimentale.</li> <li>▪ Investigarea bibliografică.</li> </ul>
--	--

## 8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Noțiuni termodinamice fundamentale: sistem termodinamic, funcții și variabile de stare, proces termodinamic, variabilele unui sistem termodinamic (P, V, T), principiul zero al termodinamicii, variabila de compoziție, lucrul mecanic și căldura.	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector Suport documentar
2	Mărimi molare parțiale: proprietăți, ecuații fundamentale, metode de determinare. Mărimi molare aparente.	Prelegere Dezbateri	Calculator, Videoproiector Suport documentar
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 (transf: izotermă, izobară, izocoră, adiabată și politropă).	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
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.	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
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.	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
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.	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
7	Principiul al II-lea al termodinamicii: procese reversibile și ireversibile, enunțul principiului al II-lea al termodinamicii, 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.	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
8	Viteză de reacție și afinitate chimică. Potențiale termodinamice: criterii generale de echilibru și selecție a proceselor fizico-chimice, potențialul termodinamic	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar



	Gibbs în procesele metabolice, variația potențialelor termodinamice cu variabilele de stare, ecuațiile statistice ale energiilor libere, ecuațiile Gibbs-Helmholtz.		
9	Potențialul chimic: variația potențialului chimic cu parametrul asociați. Echilibrul chimic în gaze ideale: legea acțiunii maselor, izoterma de reacție, deplasarea echilibrului chimic cu parametrul de stare, reacții de echilibru în sistemele vii. Principiul al III-lea al termodinamicii: teorema calorică Nernst.	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
10	Termodinamica gazului real: gazul real singular, gazul real într-un amestec de gaze, variația fugacității și a coeficientului de fugacitate cu parametrul de stare, ecuații de stare ale gazului real.	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
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 activitate al unei substanțe dizolvate și coeficientul osmotic, soluții cu comportare parțial ideală.	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
12	Termodinamica transformărilor de fază: legea fazelor, diagrame de echilibru ale sistemelor monocomponente, punctul triplu al apei, ordinul transformărilor de fază, echilibre fizice în sisteme monocomponente, ecuația Clausius-Clapeyron, transformări polimorfe, legea de distribuție Nernst, legea lui Raoult, legea lui Henry.	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
13	Echilibre izobare lichid-vapori în sisteme cu doi componenți miscibili în orice proporție: distilarea izobară, ecuațiile Van Laar. Criometrie în sisteme ideale.	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
14	Echilibre lichid-lichid: presiunea osmotică în sisteme ideale și neideale, presiunea osmotică în procese fiziologice. Proprietăți coligative. Echilibre de fază în sisteme tricomponente.	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Calculator, Videoproiector Suport documentar
Bibliografie 1. G. Bratu. Termodinamică chimică, EUP, Pitești, 2014; 2. G. Bratu, C. Mandravel, Chimie fizică, EUP, Pitești, 2003; 3. P. W. Atkins, J de Paula Tratat de Chimie fizică, Ed. Tehnica, 2005; 4. I. G. Murgulescu, Introducere în Chimia fizică – Structura și proprietățile moleculelor, vol. 1, 2, edit. Acad. Române, București, 1978; 5. P. W. Atkins și C. A. Trapp – Exerciții și probleme rezolvate de chimie fizică, Edit. Tehnică, București, 1997.			
<b>8.2. Aplicații - Laborator</b>		Metode de predare	Observații Resurse folosite
	1. Metode de prelucrare a datelor experimentale. 2. Măsurarea temperaturii cu ajutorul termometrului Beckmann. 3. Determinarea căldurii de dizolvare. 4. Determinarea masei moleculare prin metoda Victor Mayer.	Exercițiul individual. Lucrul în grup.	Stative eprubete, pâlnii, pahare, soluții ale reactivilor specifici, instalații de filtrare, hârtie de filtru, instalație de



Laborator	fișelor de înregistrare a rez. lucrărilor practice. Colocviu de laborator.		
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 seminar și a temei de casă.		

Data completării  
25.09.2017

Titular de curs,  
Lect. dr. Gabriel Bratu

Titular laborator,  
Lect. dr. Gabriel Bratu