

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului/Chimie Aplicată și Ingineria Compușilor Anorganici și a Mediului
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie chimică / 10.30.50
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Chimia și Ingineria Substanțelor Organice, Petrochimie și Carbochimie / 10.30.50.20 / 214513 – inginer chimist; 214506 – inspector de specialitate inginer chimist; Ingineria Substanțelor Anorganice și Protecția Mediului / 10.30.50.10 / 214513 – inginer chimist; 214507 – referent de specialitate inginer chimist; 214506 – inspector de specialitate inginer chimist

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴			Chimie Fizică II/ DF				
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză			Physical Chemistry II				
2.2 Titularul activităților de curs			Ș.I.dr.ing. Ardelean Radu				
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵			Ș.I.dr.ing. Ardelean Radu				
2.4 Anul de studii ⁶	2	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DOB

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁸

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	5.5 , format din:	3.2 ore curs	2.5	3.3 ore seminar/laborator/proiect	1/2/0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	77 , format din:	3.2* ore curs	35	3.3* ore seminar/laborator/proiect	14/28/0
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	3.43 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1.5
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			0.93
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	48 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			21
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			13
3.8 Total ore/săptămână ⁹	8.93				
3.8* Total ore/semestru	125				
3.9 Număr de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Studiul și aprofundarea disciplinelor Chimie Fizică I, Fizică, Algebră, Analiză Matematică
4.2 de rezultatele învățării	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• studenții au obligația de a nu întârzia la curs pentru a nu întrerupe activitatea didactică • în timpul cursului, telefoanele mobile se țin închise sau pe mod silențios
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Laboratorul trebuie să dispună de dotari pentru experimentare adecvate programei

	si competentelor care urmeaza a fi dobandite • Referatele asociate lucrărilor de laborator trebuie predate în termen de maxim 14 zile de la efectuarea practică a lucrării, întârzierea poate duce la depunere
--	---

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C2: Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei anorganice, organice, analitice și chimiei fizice • C3: Studentul/ absolventul identifică, definește, discută principiile de bază ale ingineriei chimice • C4: Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme de inginerie chimică.
Abilități	• A2: Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei analitice, anorganice, organice, chimiei fizice, biochimiei, chimiei materialelor în practica chimică • A3.1: Creează și citește desenele de inginerie chimică (inclusiv diagrame P&ID - piping and instrumentation diagram). Dezvoltă, aplică și evaluează bilanțurile de masă și energie în analize de inginerie chimice • A4.2: Interpretează și aplică termodinamica, cinetica chimică și noțiunile de echilibru chimic în înțelegerea și rezolvarea problemelor de inginerie chimică
Responsabilitate și autonomie	• RA2: Studentul/absolventul adaptează conceptele științifice majore din domeniul chimiei pentru a efectua cercetări, a îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale, produse și servicii pentru a le aplica în activitățile specifice pentru controlul calității produselor și proceselor • RA3: Studentul/absolventul propune și îmbunătățește tehnologii și proceduri pentru protejarea sănătății și siguranței umane • RA4: Studentul/absolventul aplică standarde etice și profesionale înalte și justifică modul în care acestea sunt aplicate problemelor cu care se confruntă inginerii

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

- Înțelegerea principiilor fundamentale ale termodinamicii și utilizarea lor în analiza, evaluarea și/sau optimizarea unor procese de interes practic (fizice, chimice sau fizico-chimice)
- Definirea noțiunilor, conceptelor, metodelor și modelelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei chimice și utilizarea lor competentă în practica profesională. Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru înțelegerea, explicarea și interpretarea fenomenelor. Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și cunoașterii ingineresti fundamentale pentru rezolvarea problemelor specifice ingineriei chimice în condiții de asistență calificată. Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea calitativă și cantitativă a proceselor tehnologice din ingineria chimică. Aplicarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru elaborarea de proiecte profesionale. Folosirea conceptelor de bază specifice tehnologiilor chimice la realizarea bilanțurilor de masă și energetice pentru o tehnologie specificată. Utilizarea cunoștințelor ingineresti de transfer de masă și de energie în proiectarea utilajelor specifice tehnologiilor chimice. Identificarea de noi soluții pentru probleme simple și bine definite de proiectare tehnologică. Monitorizarea proceselor din industria chimică, identificarea situațiilor anormale și propunerea de soluții de optimizare. Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria chimică cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice. Folosirea cunoștințelor de bază pentru modelarea matematică a unor procese cu relevanță industrială, inclusiv prin utilizarea de produse software. Evaluarea comparativă a performanțelor unor procese tehnologice simple pe baza parametrilor specifici

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
Potențiale termodinamice. Utilizarea energiei libere și a energiei libere Gibbs ca și criterii de evoluție și echilibru	2	Prelegere-dezbateri, dezbateri, demonstrație, discuție în grup, problematizarea, studiu de caz, brainstorming, metode și tehnici de învățare prin cooperare, etc
Calculul variației energiei Gibbs standard asociată reacțiilor chimice	1	
Dependența de temperatură a energiei libere Gibbs. Metode de calcul	1	
Potențialul chimic. Dependența de temperatură și presiune a potențialului chimic	2	
Echilibrul chimic. Noțiuni introductive. Caracteristici ale echilibrului	3	

chimic. Izotermele de reacție Van't Hoff. Constanta termodinamică de echilibru. Influența temperaturii și a presiunii asupra constantelor de echilibru		
Echilibrul chimic la reacții în fază gazoasă, reacții în soluție și în sisteme termodinamice heterogene	5	
Echilibre Fizice. Condiția generală de echilibru interfazic. Legea fazelor	2	
Echilibre fizice în sisteme termodinamice monocomponente. Ecuațiile Clausius-Clapeyron. Particularizare pentru echilibrul solid-lichid, lichid-vapori și solid-vapori	3	
Legile soluțiilor. Legea lui Raoult. Creșterea temperaturii de fierbere a soluțiilor, Ebulioscopia, Scăderea temperaturii de solidificare a soluțiilor, Crioscopia, Presiunea osmotică a soluțiilor	4	
Echilibrul lichid-vapori la sisteme ideale. Principiul distilării	3	
Echilibrul lichid-vapori la sisteme reale. Amestecuri azeotrope	3	
Echilibrul lichid-solid la sisteme binare ideale	2	
Echilibrul lichid-solid la sisteme binare neideale în care se formează combinații intermediare stabile	2	
Echilibrul lichid-solid la sisteme binare neideale în care se formează combinații intermediare instabile	2	
Bibliografie ¹² 1. P. Atkins, J. de Paula, Physical Chemistry, 10th Ed., Oxford University Press, Oxford, 2014 2. C.M. Davidescu, Introducere în termodinamica chimică editia a 2-a, Editura Politehnica, Timișoara, 2018. 3. R.A. Alberty, Physical Chemistry, 6th Ed., John Wiley, New York, 1983 4. R.S. Berry, S. A. Rice și J. Ross, Physical Chemistry, 2nd. Ed., Oxford University Press, New York, Oxford, 2000; 5. J.P. Bromberg, Physical Chemistry, Allyn and Bacon, Boston, 1980; 6. G.W.Castellan, Physical Chemistry, 3rd Ed., Addison-Wesley, Reading, 1983; 7. Ardelean Radu, Reisz Erika, Davidescu Corneliu-Mircea, "Lucrări practice de chimie fizică", Ed. Politehnica Timisoara, 2018 8. I.M. Klotz și R.M. Rosenberg, Chemical Thermodynamics. Basic Theory and Methods, 4th. Ed., Benjamin /Cummings, Reading, 1986		
8.2 Activități aplicative¹³	Număr de ore	Metode de predare
Laborator 1 – Determinarea entalpiei diferențiale de dizolvare din date de solubilitate	4	Metode experimentale, instruire asistată de calculator, dezbateră, demonstrația, problematizarea, studiul de caz, metode și tehnici de învățare prin cooperare etc.
Laborator 2 – Echilibrul chimic în mediu omogen. Determinarea spectrofotometrică a unei constante de echilibru	4	
Laborator 3 – Creșterea temperaturii de fierbere a soluțiilor. Ebulioscopia	4	
Laborator 4 – Scăderea temperaturii de solidificare a soluțiilor. Crioscopia	4	
Laborator 5 – Presiunea de vapori a amestecurilor binare ideale	4	
Laborator 6 – Echilibre la lichide parțial miscibile. Sisteme binare	4	
Laborator 7 – Echilibre la lichide parțial miscibile. Sisteme ternare	4	
Seminar –Principiul al II-lea al termodinamicii, Principiul al III-lea al termodinamicii, Potențiale termodinamice	6	
Seminar - Echilibrul chimic, calculul constantelor de echilibru, influența T și P asupra constantelor de echilibru, determinarea sensului de desfășurare spontană a proceselor de echilibru, calculul randamentelor reacțiilor chimice la echilibru	8	Prelegere-dezbateră, dezbateră, demonstrația, problematizarea, studiul de caz, metode și tehnici de învățare prin cooperare etc
Bibliografie ¹⁴ 1. P. Atkins, J. de Paula, Physical Chemistry, 10th Ed., Oxford University Press, Oxford, 2014 2. C.M. Davidescu, Introducere în termodinamica chimică editia a 2-a, Editura Politehnica, Timișoara, 2018. 3. Ardelean R., Reisz E., Davidescu C.M. – Lucrări practice de Chimie Fizică , Editura Politehnica Timisoara, 2016, 4. R.A. Alberty, Physical Chemistry, 6th Ed., John Wiley, New York, 1983 5. R.S. Berry, S. A. Rice și J. Ross, Physical Chemistry, 2nd. Ed., Oxford University Press, New York, Oxford, 2000; 6. M. Poraicu, E. Merca, C. Davidescu, C. Păcurariu, G. Pârlea, Lucrări practice de chimie fizică, Institutul Politehnic Traian Vuia, Timișoara, 1985		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹⁵	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
----------------	---	-------------------------------	------------------------------------

9.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor de bază din domeniul chimiei fizice. Capacitate de aplicare practică a noțiunilor predate la curs	Examen scris 2 ore, pe bază de întrebări cu grad diferit de dificultate ce evaluează capacitatea de gândire a studenților și modul de însușire a cunoștințelor predate la curs	0,66
9.5 Activități aplicative	S: Capacitate de aplicare practică a noțiunilor predate la curs	Notarea modului de rezolvare a problemelor primite ca teme de studiu individual. Teste de verificare periodice pe parcursul semestrului	0,12
	L: Capacitatea de lucru în echipă. Capacitatea de prelucrare a datelor experimentale și modul de prezentare a referatelor. Seriozitate, punctualitate.	Referate cu rezultatele experimentale, prelucrarea matematică a datelor și interpretarea rezultatelor. Teste de verificare periodice pe parcursul semestrului	0,22
	P¹⁶:		
	Pr:		
9.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
• Demonstrarea asimilării cunoștințelor teoretice predate la curs și a capacității de a opera cu conceptele și metodele fundamentale din termodinamica chimică. • Finalizarea activității de evaluare prin examenul scris cu minim nota 5. • Demonstrarea competenței privind selectarea celor mai adecvate metode experimentale, analitice sau de calcul pentru rezolvarea problemelor teoretice și practice de chimie fizică. • Finalizarea activității practice de laborator și seminar cu minim nota 5			

Data completării

30.06.2026

**Titular de curs
(semnătura)**

Șef lucrări dr.ing. Radu ARDELEAN

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

Șef lucrări dr.ing. Radu ARDELEAN

**Director de departament
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Andrea
KELLENBERGER

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

08.07.2026

**Decan
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN