

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Chimie
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Chimie

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Termodinamică chimică						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. MIRCEA ODIN APOSTU						
2.3 Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. DANIELA DIRTU/ Lect. Dr. DUMITRU-CLAUDIU SERGENTU						
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Ob

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	6	3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	84	3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	42
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutoriat					3
Examinări					6
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual*					41
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Numărul de credite					5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Chimie generală, Bazele chimiei anorganice, Matematică

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura on site în cadrul Facultății de Chimie. Amfiteatru cu tablă, videoproiector. Utilizarea telefonului sau a altor dispozitive electronice este permisă doar pentru activitățile din cadrul cursului.
5.2 De desfășurare a laboratorului	Laborator de chimie fizică cu dotări standard. Utilizarea telefonului sau a altor dispozitive electronice este permisă doar pentru activitățile din cadrul laboratorului. Prezența este obligatorie. La lucrările de laborator, echipamentul de protecție este obligatoriu.

6. Competențe

6.1 Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii	
Competențe Profesionale	
Codul competenței	Competență
CP7	Aplică metode științifice - aplică metode și tehnici științifice pentru investigarea fenomenelor, dobândind noi cunoștințe sau corectând și integrând cunoștințele anterioare.
CP14	Gândește în mod abstract - demonstrează capacitatea de a utiliza concepte pentru a crea și înțelege generalizările și de a le corela sau conecta la alte elemente, evenimente sau experiențe.
CP16	Întocmește rapoarte de lucru - întocmește rapoarte de lucru care sprijină gestionarea eficace a relațiilor, documentării și evidențelor conform unor standarde înalte. Întocmește și prezintă rezultate și concluzii într-un mod clar și inteligibil, ca să poată fi înțelese de nespecialiști.
CP19	Realizează experimente chimice - realizează experimente chimice cu scopul de a testa diverse produse și substanțe pentru a trage concluzii în ceea ce privește viabilitatea și reproductibilitatea produselor.
Competențe Transversale	
CT1	Dă dovadă de inițiativă - este pro activ și face primul pas într-o acțiune fără a aștepta să afle ce spun sau fac ceilalți.
CT3	Gândește analitic - gândește folosind logica și raționamentul pentru a identifica punctele tari și punctele slabe ale soluțiilor alternative, concluziilor sau abordărilor problemelor.
CT4	Lucrează în echipe - lucrează cu încredere în cadrul unui grup, fiecare făcând-și partea lui în serviciul întregului.

7. Rezultate ale învățării

7.1 Rezultatele învățării vizate prin disciplină, specifice programului de studii			
Codul competenței	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
CP14, CP16, CP19, CT1, CT3	Studentul/absolventul identifică și definește/explică concepte fundamentale de chimie fizică folosite în literatura de specialitate.	Studentul/absolventul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor sistemelor chimice.	Studentul/absolventul utilizează corect teoriile și principiile fundamentale ale chimiei în context didactic și în laborator.
CP7, CP16, CT3	Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei fizice.	Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei fizice în practica chimică.	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.

CP7, CP16	Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice.	Studentul/absolventul operează/manipulează corect și eficient echipamentele din laboratoarele chimice, alege proceduri specifice de analiză a compușilor chimici, explică și sistematizează rezultatele obținute. Studentul/absolventul selectează corect parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor.	Studentul/absolventul elaborează protocoale de lucru și întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru buna funcționare a laboratorului/ unității profesionale din care face parte.
-----------	--	--	--

7.2 Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe

Studentul însușește cunoștințe teoretice și practice de specialitate prin învățarea, înțelegerea și aplicarea conceptelor legate de termodinamica chimică.

Studentul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.

Studentul dezvoltă capacitatea de analiză a reacțiilor și proceselor chimice.

Studentul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale compușilor chimici și adaptează cunoștințele privind caracterizarea structurală, studiului proprietăților și reactivității chimice a compușilor chimici obținuți prin diverse procedee.

Studentul adaptează informații despre structura substanțelor chimice corelându-le cu proprietățile și reactivitatea acestora folosind cunoștințe teoretice și practice.

Studentul selectează corect parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor cu substanțe chimice elaborând proceduri/protocoale de lucru.

Studentul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică spre cei interesați.

Aptitudini

Studentul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor compușilor chimici.

Studentul aplică conceptele majore din domeniul termodinamicii chimice în practica chimică.

Studentul interpretează responsabil rezultatele documentarii în vederea comunicării acestora către cei interesați.

Responsabilitate și autonomie

Studentul aplică sistematic gândirea critică și metode științifice pentru a compara și analiza structura, proprietățile și reactivitatea compușilor chimice prin dezvoltarea capacității de a acționa independent și autonom.

Studentul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse în raport cu analiza substanțelor chimice respectiv coordonarea activităților în cadrul echipelor de lucru care analizează substanțe chimice pe baza principiilor, normelor și valorilor specifice deontologiei profesionale

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Starea gazoasă	Expunerea, demonstrația, conversația	3 [1-3]
Variabile de stare	Expunerea, demonstrația, conversația	3 [1-4]
Principiul zero al termodinamicii	Expunerea, demonstrația, conversația	1 [1-2]
Principiul I al termodinamicii (Principiul conservării energiei)	Expunerea, demonstrația, conversația	6 [1-4]
Termochimia	Expunerea, demonstrația, conversația	5 [1-3]
Principiul doi al termodinamicii (Principiul creării entropiei)	Expunerea, demonstrația, conversația	2 [1-4]
Potențiale termodinamice	Expunerea, demonstrația, conversația	6 [1-4]
Potențiale chimice	Expunerea, demonstrația, conversația	6 [1-4]
Echilibre de fază	Expunerea, demonstrația, conversația	2 [1-3]
Termodinamica soluțiilor	Expunerea, demonstrația, conversația	3 [1-3]
Echilibrul chimic	Expunerea, demonstrația, conversația	5 [1-3]

Bibliografie

Referințe principale:

1. P. W. Atkins, J. De Paula, J. Keeler, Atkins' physical chemistry, 12th Ed., Oxford University Press, 2023
2. G. Bourceanu, Fundamentele Termodinamicii Chimice, Ed. Universității "Al.I.Cuza" Iași, 2005
3. A.Onu, Termodinamica chimica, Ed. Tehnopress, Iasi, 2005.
4. M-O. Apostu, V. Melnig, Bazele termodinamice ale transportului prin membrane, Editura Universității "Al. I. Cuza", Iași, 2008.

Referințe suplimentare:

5. I. Prigogine, R. Defay, Chemical Thermodynamics, Longmans, 1954
6. S. I. Sandler, Chemical and Engineering Thermodynamics, John Wiley & Sons, 1989
7. E. N. Yeregin, Fundamentals of Chemical Thermodynamics, Mir Publishers, Moscow, 1986

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
L1 Efectul termic de neutralizare.	Experimentul, Observatia, Problematizarea, Demonstratia	3 [2]
L2 Determinarea entalpiei de formare a unei substante din entalpia de combustie.	Experimentul, Observatia, Problematizarea, Demonstratia	3 [2]
L3 Determinarea entalpiei de dizolvare si de dilutie	Experimentul, Observatia, Problematizarea, Demonstratia	3 [2]
L4 Determinarea volumului partial molar prin metoda volumului aparent molar.	Experimentul, Observatia, Problematizarea, Demonstratia	3 [2]
L5 Verificarea legii de distributie a lui Nernst.	Experimentul, Observatia, Problematizarea, Demonstratia	3 [2]
L6 Determinarea entalpiei molare de vaporizare si a entropiei molare de vaporizare.	Experimentul, Observatia, Problematizarea, Demonstratia	3 [2]
L7 Ebulliometrie	Experimentul, Observatia, Problematizarea, Demonstratia	3 [2]
L8 Echilibrul solutie-vapori. Diagrame izobare pentru sisteme neideale.	Experimentul, Observatia, Problematizarea, Demonstratia	3 [2]
S1 Gaze perfecte și gaze reale. Mărimi parțial molare. Proprietățile funcțiilor de stare.	Experimentul, Observatia, Problematizarea, Demonstratia	3 [1,3]
S2 Transformări izoterme, izobare, izocore și adiabate. Calculul efectului termic al reacțiilor chimice.	Experimentul, Observatia, Problematizarea, Demonstratia	3 [1,3]
S3 Calculul variației de entropie în transformări fizice reversibile, ireversibile și în reacții chimice.	Experimentul, Observatia, Problematizarea, Demonstratia	3 [1,3]
S4 Variația energiei Gibbs în transformări fizice și în reacții chimice. Potențiale termodinamice și afinitatea de reacție.	Experimentul, Observatia, Problematizarea, Demonstratia	3 [1,3]
S5 Ecuația Clausius-Clapeyron. Ecuația Raoult. Mărimi coligative. Echilibrul fizic în sisteme multifazice.	Experimentul, Observatia, Problematizarea, Demonstratia	3 [1,3]
S6 Echilibrul chimic în sisteme omogene. Calculul compozitiei la echilibru. Influența temperaturii asupra constantei de echilibru. Echilibrul chimic în sisteme heterogene.	Experimentul, Observatia, Problematizarea, Demonstratia	3 [1,3]

Bibliografie

Bibliografie

1. P. W. Atkins, C. A. Trapp, Exerciții și probleme rezolvate de Chimie Fizică, Ed. Tehnică, 1999
2. V. Isac, A. Onu, C. Tudoreanu, Gh. Nemtoi, Chimie fizica. Lucrari practice, Ed. Stiinta, Chisinau, 1995.
3. A.Onu, C.Beldie, Termodinamica chimica. Aplicatii numerice, Ed. Junimea, Iasi, 1987.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina "Termodinamică chimică" oferă studenților care au parcurs și promovat cunoștințe și deprinderi esențiale în domeniul chimie. Conținuturile disciplinei sunt orientate spre dezvoltarea capacității studenților de a utiliza corect concepte, metode și tehnici specifice domeniului, de a efectua și interpreta determinări experimentale, de a analiza critic rezultatele obținute și de a respecta cerințele privind calitatea, trasabilitatea, siguranța și buna practică de laborator. Conținuturile disciplinei sunt corelate cu necesitățile pieței muncii și cerințele laboratoarelor, fiind în concordanță cu necesitatea pregătirii absolvenților pentru activitățile specifice domeniului. Prin conținutul teoretic și practic, disciplina urmărește asigurarea unei pregătiri relevante pentru inserția profesională a absolvenților și pentru continuarea formării acestora în domeniul chimie, răspunzând atât cerințelor actuale ale angajatorilor, cât și tendințelor de dezvoltare ale domeniului.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	50	
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Portofoliu	50	Da
		Test	50	Da

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	50
	Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

Evaluarea studenților se realizează în conformitate cu cerințele și criteriile de evaluare prezentate la începutul semestrului, cu respectarea principiilor obiectivității, transparenței și egalității de șanse.

În cazul activităților practice de laborator, recuperarea activităților neefectuate se realizează, în limita posibilităților organizatorice, prin activități practice stabilite de cadrul didactic titular, cu respectarea cerințelor privind securitatea și sănătatea în muncă și a condițiilor specifice laboratorului.

Pentru studenții cu cerințe educaționale speciale sau cu situații medicale documentate, modalitatea și condițiile de evaluare pot fi adaptate, în conformitate cu prevederile regulamentelor instituționale fără diminuarea standardelor de competență și a rezultatelor învățării prevăzute pentru disciplină.

Intenția de fraudă și fraudă se pedepsesc conform regulamentelor în vigoare.

10.4 Standard minim de performanță

Cunoașterea la nivel de bază a principalelor concepte și metode utilizate în termodinamica chimică precum și capacitatea de a efectua lucrări de laborator, de a interpreta la un nivel de bază datele experimentale și de a rezolva probleme simple. Pentru promovare nota minimă la fiecare evaluare este 5.

Data completării,
22.09.2026

Titular de curs,
Conf. Dr. MIRCEA ODIN APOSTU

Titular de laborator,
Lect. Dr. DANIELA DIRTU/

Lect. Dr. DUMITRU-CLAUDIU SERGENTU

Data avizării în departament,

Director de departament,
Prof. Dr. MIHAIL LUCIAN BIRSA