

FIȘA DISCIPLINEI

Termodinamica - CLR 2024

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclul de studii	Licenta-dual
1.6. Programul de studii / Calificarea	CHIMIE FARMACEUTICĂ/LICENȚIAT ÎN CHIMIE FARMACEUTICĂ
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Termodinamica			Codul disciplinei	CLR 2024
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Graziella Liana Turdean				
2.3. Titularul activităților de seminar / Coordonaor formațiune de studiu	vacant				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină fundamentală (DF)	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână, din care:	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ lucrări practice	2
3.1.1 Nr. de ore pe săptămână învățare-predare	2		2		0
3.1.2 Nr. de ore pe săptămână învățare prin muncă	2		0		2
3.4. Total ore din planul de învățământ din care:	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator/ lucrări practice	28
3.4.1 Număr total de ore de învățare-predare	28		28		0
3.4.2 Număr total de ore de învățare prin muncă	28		0		28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat (consiliere profesională)					28
Examinări					3
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI) din care:				69	
3.7.1 învățare-predare				47	
3.7.2 învățare prin muncă				22	
3.8. Total ore pe semestru din care:				125	
3.8.1 învățare-predare				75	
3.8.2 învățare prin muncă				50	
3.9. Numărul de credite din care:				5	
3.9.1 învățare-predare				3	

3.9.2 învățare prin muncă	2
---------------------------	---

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunostinte generale de la disciplinele Matematici generale, Chimie Generala, Fizică generala.
4.2. de competențe	Abilități de operare pe calculator (prelucrare de date în programe de calcul tabelar, statistică).

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise. Nu va fi acceptată întârzierea. Sală de curs dotată cu tablă. Videoproiector.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului / lucrărilor practice	Studentii se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise. Studentii trebuie să participe la toate ședințele de lucrări de laborator. Rezolvarea temelor pe parcursul semestrului este obligatorie. Studentii se vor prezenta în laborator cu halat și vor respecta normele de protecție a muncii. Studentii au acces la PC atât la laborator, cât și la seminar.

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Gestionează procedurile de analiza chimica
CP2	Documentează rezultatele analizelor
CP4	Calibrează echipamente de laborator
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Aplica proceduri de siguranță în laborator

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1, CP2, CP3, CT1	1. Studentul/absolventul identifică și definește/explică concepte fundamentale de chimie (generală, anorganică, organică, analitică și chimie fizică) folosite în literatura de specialitate.	1. Studentul/absolventul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor sistemelor chimice.

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

CP1, CP2, CP4, CT1	2. Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei anorganice, organice, analitice și chimiei fizice.	2.Studentul/absolventul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale elementelor și compușilor chimici și adaptează cunoștințele pentru caracterizarea structurală, studiul proprietăților și reactivității chimice a compușilor chimici obținuți prin diverse procedee.
CP1-6, CT1	3.Studentul/absolventul identifică metode și procedee adecvate și efectuează experimente chimice pentru sinteza și analiza compușilor chimici.	3.Studentul/absolventul proiectează și execută experimente, aplică tehnici de laborator pentru a implementa proiectele experimentale și a colecta date relevante, pe care le interpretează și extrage concluzii semnificative din rezultatele experimentale

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul/absolventul identifică, definește, explică și descrie concepte fundamentale ale termodinamicii utilizate în caracterizarea fizico-chimică a unor sisteme/procese.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul/absolventul evaluează manipulează corect și eficient echipamentele din laboratoarele chimice, alege proceduri specifice de analiză și explică și sistematizează rezultatele obținute pentru descrierea conceptelor fundamentale ale termodinamicii utilizate în caracterizarea fizico-chimică a unor sisteme/procese

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații³
8.1.1. Conceptele și principiile fundamentale ale termodinamicii fenomenologice. Sistem termodinamic. Funcții și variabile de stare. Proces termodinamic.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2h
8.1.2. Parametrii de stare. Principiul 0 al termodinamicii - temperatura. Proprietățile gazelor. Ecuații de stare pentru gazul perfect și gazele reale: ecuația van der Waals, ecuații viriale.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2h
8.1.3. Diferentiale/derivate parțiale ale V și p. Relații între parametrii de stare în sisteme policomponente. Transferul de energie în sisteme termodinamice. Lucrul mecanic, căldura, capacități calorice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2h
8.1.4. Principiul I al termodinamicii. Enunțuri. Energia liberă. Entalpia. Derivatele parțiale și diferențialele energiei libere și entalpiei.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2h
8.1.5. Principiul I al termodinamicii (cont.). Relația Robert-Mayer. Schimbul de căldură al substanțelor pure. Aplicații ale principiului I în procese termodinamice cu gaze perfecte.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2h
8.1.6. Aplicații ale principiului I în procese termodinamice la reacții chimice. Căldură de reacție. Tipuri de efecte termice (călduri de formare, de combustie, de amestecare/dizolvare/neutralizare/hidratare și energii de legătură). Efecte termice în reacții chimice. Legile termochimiei: legea Lavoisier-Laplace, legea lui Hess, legea lui Kirchhoff. Calculul căldurii de reacție la diferite temperaturi.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2h
8.1.7. Principiul II al termodinamicii. Limitări ale principiului I. Enunțuri. Ciclul Carnot și randamentul mașinilor termice. Entropia – definiție. Entropia în sisteme reversibile. Entropia în sisteme ireversibile. Criterii de evoluție și echilibru.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2h
8.1.8. Variația entropiei în procese termodinamice (variația cu variabile de stare, entropia gazului perfect, entropia transformărilor de fază, entropia de amestecare). Căldura necompensată, entropia creată. Potențiale termodinamice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2h

³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

8.1.9. Diferentiale si derivate partiale ale potentialelor termodinamice. entalpie liberă; energie liberă. Ecuatiile Maxwell. Efectul Joule-Thomson. Ecuatia Gibbs-Helmholtz. Fugacitate. Potentiale termodinamice in sisteme deschise - potentialul chimic.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2h
8.1.10. Potentialul chimic – criteriu de evolutie si echilibru. Dependenta potentialului chimic de compozitie - activitatea. Potentialul chimic in amestecuri de gaze perfecte/reale in solutii lichide. Sisteme cu reactii chimice - afinitatea chimice. Principiul III al termodinamicii. Teorema caldurii a lui Nernst. Postulatul lui Planck. Aplicatii - calculul entropiei absolute sau entropiei de rectie.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2h
8.1.11. Echilibrul chimic. Legea acțiunii maselor. Echilibrul chimic in gaze perfecte - izoterma de reactie van't Hoff. Constanta de echilibru: K_p , K_x , K_n , K_c . Echilibrul chimic in gaze reale (K_f). Calculul compozitiei de echilibru. Echilibru in sisteme omogene lichide.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2h
8.1.12. Echilibrul chimic in sisteme eterogene. Izoterma de reactie -Criteriul de evolutie si echilibru. Deplasarea echilibrului chimice - principiul lui Le Chatelier. Echilibrul fizic (definitii, diagrama de faza, legea fazelor). Echilibrul fizic în sisteme monocomponente (ecuatia Clausius-Clapeyron, exemple).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2h
8.1.13. Proprietati termodinamice ale solutiilor (legea lui Raoult, marimi coligative). Echilibrul fizic în sisteme policomponente - sisteme binare. Solutii ideale (regula parghiei, distilarea).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2h
8.1.14. Solutii neideale (amestecuri azeotrope). Amestecuri de lichide nemiscibile. Sisteme binare solide. Echilibre fizice în sisteme policomponente - sisteme ternare	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2h
Bibliografie 1. Z. Andrei, Chimie fizica. Termodinamica chimica, lito UBB, 1989. 2. I. Cadariu, Chimie Fizica: Starile de Agregare și Termodinamica Chimica, Ed. Didactica și Pedagogica, Bucuresti, 1971. 3. S. Sternberg, O. Landauer, C. Mateescu, D. Geana, T. Visan, Chimie-Fizica, Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1981. 4. I.G. Murgulescu, R. Vâlcu, Introducere in chimia fizica. Termodinamica chimica, vol III, Ed. Academiei, 1982. 5. R.Vâlcu, Termodinamică chimică, Ed.Tehnică, Bucuresti, 1994. 6. D. Sandulescu, Chimie Fizica, Vol. 1, Ed stiintifica si enciclopedica, Bucuresti, 1979. 7. P. W. Atkins, Tratat de chimie fizica, Ed.Tehnica, 1996. 8. G.L. Turdean, Suport de curs (prezentari PowerPoint), 2021.		
8.2 Seminar / laborator/învățare predare	Metode de predare - învățare	Observații
Nu este cazul		
Bibliografie		
8.3 Lucrări practice/laborator/învățare prin muncă (desfășurate la OE)	Metode de predare - învățare	Observații
8.3.1. Norme de protecția muncii la lucrările practice de termodinamică chimică. Metode de prelucrare și interpretare a datelor experimentale: notarea datelor experimentale, prezentare grafică, programe de calculator pentru reprezentarea grafică a datelor; prelucrarea datelor experimentale, calculul erorilor.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;	4h
8.3.2. a) Determinarea exponentului adiabatic al aerului, b) Determinarea căldurii de hidratare a CuSO_4 ,	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea	4h
8.3.3. a) Determinarea căldurii de vaporizare a apei.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea	4h
8.3.4. Curba de miscibilitate a amestecului ternar: $\text{CHCl}_3\text{-H}_2\text{O-CH}_3\text{COOH}$.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea	4h
8.3.5. Diagrama de faze a unui amestec acetona-toluen.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea	4h

8.3.6. Determinarea constantei de stabilitate a unui complex folosind metode spectrofotometrice.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea	4h
8.2.7. Analiza calorimetrică diferențială. Topirea indului și a zincului	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea	4h
Bibliografie 1. Z. Andrei, I. Zsako, L. D. Bobos, și col., Lucrari practice de termodinamică și structură chimică”, Ed. UBB, Cluj-Napoca, 1995. 2. G. Niac, V. Voiculescu, I. Bâldea, M. Preda, Formule, tabele, probleme de Chimie fizică, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1984.		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs Rezolvarea corectă a problemelor,	Examenul scris constă în rezolvarea subiectelor teoretice/exercițiilor propuse de titularul de curs, la data programată. Accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor de laborator/temelor de casă corespunzătoare tuturor lucrărilor practice. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examinare și prin exmatriculare conform regulamentului ECST-UBB	80 %
9.5 Seminar/laborator/ lucrări practice			
10.5.1 învățare-predare	Nu este cazul	Nu este cazul	0%
10.5.2 învățare prin muncă	Activitatea practica desfasurata in laborator. Calitatea referatelor prezentate/pregătite. Corectitudinea răspunsurilor: Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator; rezolvarea sarcinilor practice și a temelor pe parcurs.	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice se predau după fiecare activitate de laborator. Evaluarea la activitatea de laborator se face prin notarea răspunsurilor la întrebări și verificarea rezultatelor obținute în cadrul activităților practice. Incenția de fraudă/plagiat a referatelor va condiționa accesul la examenul scris.	20 %
9.6 Standard minim de promovare			
O parte a activităților de învățare-predare (curs, respectiv seminar/laborator) se pot desfășura exclusiv în format online sincron, conform reglementărilor naționale și ale universității/facultății, respectiv în funcție de decizia titularului de disciplină, aceste aspecte fiind aduse la cunoștința studenților în primele două săptămâni de la începerea semestrului. Pentru promovarea disciplinei, este obligatorie prezența la minimum 75% dintre seminare/laboratoare, față în față, în spațiul campusului universitar, respectiv la minimum 90% dintre seminare/laboratoare, respectiv la minimum 90% din			

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

⁵ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

lucrările practice aferente învățării prin muncă desfășurate la operatorul economic, conform Statutului Studentului din Universitatea Babeș-Bolyai, Art. 29, aliniatele (2) și (3).

Evaluarea pentru activitățile de învățare prin muncă (pct. 10.5.2) este realizată de către cadrul didactic coordonator cu participarea tutorelui desemnat de OE. Pentru promovarea disciplinei este obligatorie susținerea probei de evaluare în sesiunea de examene, nota minimă 5 (cinci).

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

	<input type="radio"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

11 aprilie 2026

Semnătura titularului de curs

Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

Semnătura titularului de seminar /

Coordonator formațiune de studiu

Lect. dr. Carmen Ioana Fort

Semnătură tutore operator economic

Data avizării în departament:

11 aprilie 2026

Semnătura directorului de departament

Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

Semnătură tutore operator economic

⁶ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.