



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

FIȘA DISCIPLINEI

Termodinamica proceselor chimice și biochimice

Anul universitar 2025 -2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ingineria și informatica proceselor chimice și biochimice/ inginer
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Termodinamica proceselor chimice și biochimice			Codul disciplinei	CLR2387
2.2. Titularul activităților de curs	Vacant				
2.3. Titularul activităților de seminar	Vacant				
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E
				2.7. Regimul disciplinei	DS/Opt.

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/ proiect	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 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					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					26
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					3
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				69	
3.8. Total ore pe semestru				125	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	• Termodinamica chimică
4.2. de competențe	• Matematica, Fizică, Chimie.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise; • Nu va fi acceptată întârzierea
--------------------------------	--



5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta la seminar cu telefoanele mobile închise;• Studenții se vor prezenta la seminar pregătiți;• Predarea referatului final se va face în ultima săptămână de activitate;• Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi;• Este interzis accesul cu mâncare în sala de laborator
--	---

6. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/ esențiale	<ul style="list-style-type: none">• Adaptarea și utilizarea modelelor termodinamice pentru proiectarea tehnologică și implementarea acestora în procesele chimice și biochimice din laborator și industrie cu scopul obținerii unor soluții optime prezentând avantaje economice, eficiență energetică mărită, siguranță sporită în exploatarea și impact redus asupra mediului
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">• Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru• Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none">• aplicații ale termodinamicii, și anume ale ecuațiilor de potențial chimic, ale ecuațiilor de stare și ale modelelor de entalpie liberă molară de exces în domeniul echilibrelor de fază (echilibre lichid-vapori, echilibre lichid-gaz, echilibre lichid-lichid) și al echilibrelor chimice în vederea soluționării problemelor de proiectare tehnologică, modelare și simulare ale proceselor chimice• aplicații ale principiilor termodinamicii în procese reversibile și ireversibile în modelarea proceselor biochimice fundamentale
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none">• înțelegerea principiilor termodinamice fundamentale ale proceselor din ingineria chimică și biochimică• abordarea specifică a problemelor sistemelor în care au loc procese chimice și biochimice• aprofundarea entropiei în procesele chimice și biochimice

8. Conținuturi

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Procese și variabile de proces. Procese chimice și biochimice. Definirea stării standard în chimie și în sisteme biochimice. Variabile și funcții de stare. Bilanț de materiale și energetic.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.2. Echilibrul între faze în sisteme monocomponente. Echilibrele de fază: lichid-vapori; solid-vapori; solid-lichid; solid-solid; presiunea de vapori, diagrame de fază, tratarea teoretică a echilibrului lichid-vapori pe baza ecuației de stare van der Waals și a altor ecuații de stare ale gazelor reale.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.3. Echilibrul între faze în sisteme multicomponente. Condiția generală de echilibru între faze în sisteme ideale; echilibrul lichid-gaz și echilibrul lichid-solid în sisteme multicomponente. Diagrame de faze și modelarea lor la calculator.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.4. Echilibrul între faze în sisteme reale. Estimarea potențialelor termodinamice și a fugacității componentelor din sisteme reale gazoase. Coeficienți de activitate în amestecuri lichide și estimarea lor.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.5. Echilibre între faze în sisteme reale solide. Miscibilitatea în faza solidă și lichidă. Eutectic, peritectic, sintectic. Diagrame de faze pentru aliaje metalice și sisteme silicatice.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.6. Sisteme cu reacții chimice. Echilibrul chimic omogen și eterogen. Calculul conversiei de echilibru în sisteme omogene în funcție de compoziția inițială a sistemului și de condițiile de lucru.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.7. Sisteme multifazice cu reacții chimice. Modelarea proceselor fizice și chimice în sisteme eterogene. Calculul conversiei în sisteme eterogene.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.8. Sisteme în care se desfășoară mai multe reacții chimice simultan. Rețele de reacții; modelare termodinamică. Echilibrul chimic în condițiile prezenței mai multor reacții.	Prelegerea Explicația Conversația	



8.1.9. Procese ireversibile în sisteme chimice și biochimice. producția de entropie; relațiile de reciprocitate (Onsager); procese ireversibile lineare și nelineare; reacții oscilante; structuri disipative în sistemele chimice și biochimice.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.10. Termodinamica în sisteme deschise. Principiul I în sisteme deschise; bilanț de masă și de energie; stări staționare și fluxuri; principiul II în sisteme deschise: principiul creșterii entropiei; „disponibilitatea” energiei. Aplicații în sisteme chimice și biochimice.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.11. Noțiuni de termodinamică statistică. probabilitate termodinamică și entropie ; statistica Boltzmann și statistici cuantice; calculul statistic al mărimilor termodinamice; funcții partitive. Comportare de neechilibru în sisteme cu populații suficient de mari.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.12. Reacții biochimice și specificul acestora. Exemple de reacții biochimice. Reacții biochimice cuplate; sistemul ATP-ADP pentru stocarea energiei și mecanisme de eliberare a energiei. Analiza termodinamică a bioreactoarelor.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.13. Echilibre de membrană. Echilibrul Gibbs-Donnan. Potențiale de membrană. Implicații termodinamice în procesele biochimice de membrană	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.14. Modelarea matematică a proceselor chimice și biochimice. Tipuri de modele aplicate și rolul acestora.	Prelegerea Explicația Conversația	
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. P.W.Atkins, <i>Chimie fizică</i>, Ed.Tehnică, 1996 2. F. Danes, S. Danes, V. Petrescu, <i>Chimie fizică: Termodinamică chimică</i>, Inst. Politehnic, Bucuresti,1978. 3. Francisc A. Gothard, <i>Echilibre lichid-vapori vol. I Baze teoretice și metode de calcul</i>, Editura Academiei RSR, București 1975; 4. M. Tomoaia-Cotișel, I. Albu, E. Chifu, <i>Termodinamica chimică</i>, Ed. 2, Presa Univ.Clujeană, 2009. 5. R. Vâlcu, A.Dobrescu, <i>Termodinamica proceselor ireversibile</i>, Ed.Tehnica, Bucuresti, 1982 6. E. Chifu, <i>Chimia coloizilor si a interfetelor</i>, Presa Univ.Clujeană, 2000 7. M.I.Salajan, A.Mocanu, M.Tomoaia-Cotisel, <i>Progrese in termodinamica, hidrodinamica si biofizicastraturilor subtiri</i>, Presa Univ.Clujeană, 2004 8. M. Tomoaia-Cotișel, O. Horovitz, A. Mocanu, <i>Termodinamica chimică aplicată în inginerie și știința materialelor</i>, Presa Univ.Clujeană, 2009. 9. G.G.Hammes, <i>Thermodynamics and Kinetics for the Biological Sciences</i>, Wiley-Interscience Ed.,New York, 2000. 		



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. 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.	Propunerea problemei sprerezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuriconcrete din industriachimică	
8.2.2. Corelarea măsurătorilor experimentale (P-T), utilizand ecuația Antoine. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> tipuri de ecuații empirice pentru corelarea măsurătorilor (P-T); determinareaconstantelor A, B, C din ecuației Antoine.	Propunerea problemei sprerezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuriconcrete din industriachimică	Lucrările de laborator se desfășoară în ședințe de câte 4 ore .
8.2.3. Modelarea la calculator a echilibrului de faze. Utilizarea diferitelor ecuații de stare pentru gaze reale. Modelarea diagramelor de faze pentru echilibrelichid-vapori	Propunerea problemei sprerezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuriconcrete din industriachimică	
8.2.4. Realizarea unor studii de caz (pe grupe mici destudenți): diagrame de faze. Interpretarea diagramelor de faze; azeotrop, eutectic, peritectic, formare de compuși chimici în faza solidă.	Propunerea problemei sprerezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuriconcrete din industriachimică	
8.2.5. Modelarea la calculator a echilibrului chimic. Programe de calculator pentru calcularea echilibrului chimic; calculul constantelor de echilibru și al graduluide conversie; echilibre simultane.	Propunerea problemei sprerezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuriconcrete din industriachimică	
8.2.6. Calcularea puterilor, calorifice ale unor combustibili și a valorii energetice a principalelor clase de produse chimice, biochimice sau alimentare.	Propunerea problemei sprerezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuriconcrete din industriachimică	
8.2.7. Calcularea energeticii unor procese biochimice. Analiza termodinamică a unor procese fermentative.	Propunerea problemei sprerezolvare; Explicația; Conversația; Conexiunea cu cazuriconcrete din industriachimică	
Bibliografie 1. G. Niac, V. Voiculescu, I. Bâldea, M. Preda, <i>Formule, tabele, probleme de Chimie fizică</i> , Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1984 2. M. Tomoaia-Cotisel, O. Horovitz, A. Mocanu, I. Albu, Cs. Racz, <i>Termodinamica chimica in aplicatiinumerice, diagrame si teste</i> , Ed. 2, Presa Univ. Clujeană, Cluj-Napoca, 2008. 3. E. Chifu, M. Tomoaia-Cotisel si col., <i>Metode experimentale în chimia și biofizica coloizilor și ainterfețelor</i> , Presa Univ. Clujeană, Cluj-Napoca, 2004		



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Termodinamica proceselor chimice și biochimice* studenții dobândesc cunoștințe de bază, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diploma și calificările din ANC.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	Examen scris. Accesul la examen este condiționat de predarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor. Intenția de fraudă la examene se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	70 %
10.5 Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator Rezolvarea corectă a problemelor Calitatea referatului pregătit la finalul laboratorului		30%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">Nota 5 (cinci) atât la rezolvările de probleme, cât și la examen			



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²



Data completării:

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

...

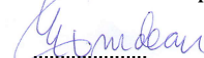
.....

.....

Data avizării în departament:

...14.04.2025

Semnătura directorului de departament


.....

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".