



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

Chimie fizică avansată

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	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimie Avansată / Master în Chimie
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Chimie fizică avansată				Codul disciplinei	CMR6111
2.2. Titularul activităților de curs			Lect. dr. ing. Lucian - Cristian Pop (Modul Termodinamică chimică „TC”) Conf. dr. ing. Alexandra Csavdări (Modul Cinetică chimică „CC”) Conf. dr. ing. Adrian Nicoară (Modul Electrochimie „EC”)					
2.3. Titularul activităților de seminar			Lect. dr. ing. Lucian - Cristian Pop (Modul Termodinamică chimică „TC”) Conf. dr. ing. Alexandra Csavdări (Modul Cinetică chimică „CC”) Conf. dr. ing. Adrian Nicoară (Modul Electrochimie „EC”)					
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DF/obl.	

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	2
3.4. Total ore din planul de învățământ						56	din care: 3.5.curs	28	3.6 seminar	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)									ore	
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)										28
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										14
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										18
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)										3
3.5.5. Examinări										3
3.5.6. Alte activități										3
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	Nu este cazul
4.2. de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise
--------------------------------	---



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

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise
--	--

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<p>Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor avansate din domeniul chimiei și chimiei fizice avansate</p> <ul style="list-style-type: none"> Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor aprofundate din domeniul chimiei și chimiei fizice avansate și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională. Utilizarea cunoștințelor aprofundate din domeniul chimiei și chimiei fizice avansate pentru explicarea și interpretarea proceselor chimice. Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor avansate pentru rezolvarea problemelor noi, complexe ale chimiei fizice avansate. Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru avansate pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor chimico-fizice avansate. Aplicarea conceptelor și teoriilor avansate din domeniul chimiei fizice avansate pentru elaborarea proiectelor și rezolvarea problemelor.
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 în limba română și engleză Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentii cunosc notiuni avansate de chimie-fizica generala, avand abilitatea de a rezolva probleme ce utilizeaza conceptele studiate la curs.
Aptitudini	Studentii pot sa inteleaga principiile fundamentale ale termodinamicii si cineticii sistemelor chimice se electrochimice, sis a le aplice la modelare si la obtinerea parametrilor fizico-chimici pornind de la date experimentale.

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respective 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

Responsabilități și autonomie	Studentul are abilitatea de a lucra independent pentru rezolvarea problemelor primite la curs și seminar.
----------------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Abordarea unor concepte avansate de chimie-fizică (termodinamică, cinetică chimică și electrochimie).
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Abordarea avansată a termodinamicii în sisteme deschise și a echilibrului chimic eterogen; Aprofundarea noțiunilor de termodinamică a proceselor ireversibile și de termodinamică statistică. Interpretarea datelor cinetice prin prisma legilor de viteză și a mecanismelor de reacție. Abordarea mecanismelor de reacție și a legilor de viteză în sisteme de reacție omogene și eterogene. Abordarea noțiunilor avansate de electrochimie: stratul dublu electric, fenomene electrocapilare și electrocinetice; tipuri de suprapotențial; reacții aflate sub control mixt (activare + difuzie). Familiarizarea studenților cu metode electrochimice de investigare a proceselor de electrod cât și cu voltametria ciclică.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. TC1: Termodinamica în sisteme deschise.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.1.2. TC2: Echilibrul chimic eterogen.		
8.1.3. TC3: Noțiuni de termodinamica proceselor ireversibile.		
8.1.4. TC4: Noțiuni și aplicații ale termodinamicii statistice.		
8.1.5. CC1: Recapitulare noțiuni fundamentale de cinetică chimică. Prelucrarea datelor cinetice experimentale – concepte generale, determinarea ordinilor de reacție și a constantelor de viteză. Legi de viteză empirice.		
8.1.6. CC2: Prelucrarea datelor cinetice experimentale – concepte generale, determinarea ordinilor de reacție și a constantelor de viteză. Legi de viteză empirice.		
8.1.7. CC3: Interpretarea legilor de viteză prin prisma mecanismelor de reacție.		
8.1.8. CC4: Legi de viteză și tipuri de mecanisme în faza condensată omogenă – Partea 1: Reacții enzimatică și cataliză enzimatică.		
8.1.9. CC5: Legi de viteză și tipuri de mecanisme în faza condensată omogenă – Partea 2: Reacții		



redox și cataliza redox; Aplicații în metodele cinetice de analiză.		
8.1.10. EC1: Recapitularea unor noțiuni fundamentale de electrochimie. Stratul dublu electric și fenomene electrocapilare și electrocinetice.		
8.1.11. EC2: Elemente de cinetica electrochimică. Suprapotential.		
8.1.12. EC3: Cinetică electrochimică avansată: legile cinetice pentru transferul polielectronic.		
8.1.13. EC4: Metode electrochimice de investigare a proceselor de electrod: clasificare, metode de stare staționară.		
8.1.14. EC5: Metode electrochimice de investigare a proceselor de electrod: clasificare, metode de stare nestaționară.		
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. P. Atkins, „Chimie fizică”, Ed.Tehnica, 1996. 2. P. Atkins, J. de Paula, J. Keeler, „Atkins' Physical Chemistry”, 11th edition, Oxford University Press, 2018, ISBN 978-0-19-876986-6 (cartea se găsește în biblioteca titularului modului de TC). 3. I. Bâldea, „Deducerea mecanismului de reacție”, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2008. 4. I. Bâldea, „Cinetică chimică și mecanisme de reacție. Baze teoretice și aplicații”, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2002. 5. L. Oniciu, E. Constantinescu, „Electrochimie și coroziune”, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1987. 6. Suport de curs în format electronic – sub formă revizuită și actualizată, disponibil în timpul semestrului. 		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
8.2.1. TC1: Modelarea echilibrului chimic – partea 1.	Explicația, Conversația Descrierea	
8.2.2. TC2: Modelarea echilibrului chimic – partea 2.		
8.2.3. TC3: Studii de caz (partea 1) - diagrame de faze în sisteme binare și ternare.		
8.2.4. TC4: Studii de caz (partea 2) - interpretarea diagramelor de faze; azeotrop, eutectic, peritectic, formare de compuși chimici în faza solidă.		
8.2.5. TC5: Energia liberă Gibbs. Variația energiei libere Gibbs cu a) temperatura și b) presiunea. Aplicații numerice.		
8.2.6. CC1: Determinarea ordinilor parțiale și a constantelor individuale de reacție din date experimentale cinetice diverse, folosind liniarizări adecvate sau modele cinetice complexe.		
8.2.7. CC2: Interpretarea legilor de viteză experimentale prin prisma mecanismului de reacție.		
8.2.8. CC3: Studii de caz – deduceri și interpretare de legi de viteză pentru diverse tipuri de mecanisme de reacție în fază condensată omogenă (partea 1).		
8.2.9. CC4: Studii de caz – deduceri și interpretare de legi de viteză pentru diverse		



tipuri de mecanisme de reacție în fază condensată omogenă (partea 2).		
8.2.10. EC1: Aplicații numerice la stratul dublu electric.		
8.2.11. EC2: Suprapotential de concentrație și transport de masă.		
8.2.12. EC3: Suprapotential de activare pentru procese mono și polielectronice.		
8.2.13. EC4: Studii de caz de interpretare de polarograme și voltamograme hidrodinamice.		
8.2.14. EC5: Studii de caz de interpretare de voltamograme ciclice și cronoamperograme.		
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Tomoaia-Cotișel, O. Horovitz, A. Mocanu, I. Albu și Cs. Racz, "Termodinamica Chimică în Aplicații Numerice, Diagrame și Teste", Editia a II-a, revăzută și adăugită, Presa Universitară Clujeană, 2008. 2. I. Bâldea, „Cinetică chimică și mecanisme de reacție. Baze teoretice și aplicații”, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2002. 3. G. Niac, V. Voiculescu, I. Baldea, M. Preda, „Formule, tabele, probleme de chimie fizică”, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1984. 4. Fișe de lucru puse la dispoziție de către cadrele didactice pe parcursul semestrului. 		

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 Chimie fizică avansată studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă 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	<p>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs; Aplicarea corectă a noțiunilor însușite în contexte noi.</p> <p>Rezolvarea corectă a problemelor ca parte integrantă a subiectelor de examen.</p>	<p>Examen scris <i>on-site</i>, ce constă din trei seturi de subiecte teoretice și aplicații de calcul aferente modulelor de TC, CC și EC.</p> <p>Notă: <i>Detaliile referitoare la modalitatea de desfășurare a examenului depind de condițiile epidemiologice, și se pot modifica în consecință pe durata desfășurării semestrului.</i></p> <p>Orice tentativă de fraudă sau plagiat va fi documentată ca atare și va fi supusă analizei autorităților competente, conform regulamentului ECST al UBB.</p>	<p>100 %</p> <p>(Fiecare modul contribuie la nota finală în pondere de 33,33 %)</p>
10.5 Seminar	<p>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la clasă; aplicarea corectă a noțiunilor însușite în contexte noi.</p>	<p>Se evaluează prin probleme propuse spre rezolvare în cadrul subiectelor examenului scris.</p> <p>Pe parcursul semestrului cadrele didactice pot să studenților dea teme de casă, ca parte a evaluării formative.</p>	-



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

10.6 Standard minim de performanță

- Nota 5 (cinci) la examenul scris - conform baremului, la **fiecare** dintre cele trei module ale cursului (TC, CC și EC). Nota finală se calculează prin rotunjirea mediei aritmetice a celor trei note obținute pentru fiecare modul în parte.
- Cunoașterea și utilizarea corectă a noțiunilor și conceptelor de chimie-fizică avansată.

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



Data completării
01.04.2025

Semnătura titularului de curs
Lect. dr. ing. Lucian - Cristian Pop

Semnătura titularului de seminar
Lect. dr. ing. Lucian - Cristian Pop

Conf. dr. ing. Adrian Nițoară

Conf. dr. ing. Adrian Nițoară

Conf. dr. ing. Alexandra Csavdări

Conf. dr. ing. Alexandra Csavdări

Data avizării în departament

14.04.2024

Semnătura directorului de departament

Prof. Habil. dr. ing. Graziella Liana Turdean

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