



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 din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Departamentul de Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inginerie Chimică Avansată de Proces / Master
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			Conf. dr. ing. Adrian Nicoară (Modul Termodinamică chimică „TC” și Modul Electrochimie „EC”) Conf. dr. ing. Alexandra Ana CSAVDARI (Modul Cinetică chimica „CC”)					
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. dr. ing. Adrian Nicoară (Modul Termodinamică chimică „TC” și Modul Electrochimie „EC”) Conf. dr. ing. Alexandra Ana CSAVDARI (Modul Cinetică chimica „CC”)					
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/ <del>laborator</del> / proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/ <del>laborator</del>	28
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat (consiliere profesională)					7
Examinări					6
Alte activități					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>69</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>125</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>5</b>	

### 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta <b>punctual</b> la curs.</li> <li>• Studenții vor respecta toate normele sanitare în vigoare (la nivel național sau local/UBB).</li> </ul>
--------------------------------	---



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nu</b> se vor efectua înregistrări video și/sau audio ale activităților, și nici <b>nu</b> se va permite efectuarea acestora în mod ilicit de către oricare dintre participanții la activitățile didactice. Nerespectarea acestei prevederi va fi tratată conform legislației în vigoare.</li> <li>• Regulile de bună conduită academică vor fi comunicate de către cadrul didactic la început de semestru, luate la cunoștință de către studenți, și respectate de către aceștia.</li> <li>• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise sau pe mod silențios. Acestea nu vor fi ținute la vedere în timpul activităților didactice.</li> </ul>
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta <b>punctual</b> la seminar / lucrări practice.</li> <li>• Studenții vor respecta toate normele sanitare în vigoare (la nivel național sau local/UBB).</li> <li>• <b>Nu</b> se vor efectua înregistrări video și/sau audio ale activităților, și nici <b>nu</b> se va permite efectuarea acestora în mod ilicit de către oricare dintre participanții la activitățile didactice. Nerespectarea acestei prevederi va fi tratată conform legislației în vigoare.</li> <li>• Regulile de bună conduită academică vor fi comunicate de către cadrul didactic la început de semestru, luate la cunoștință de către studenți, și respectate de către aceștia.</li> <li>• Studenții se vor prezenta la laborator / seminar cu instrumente adecvate de scris și de calcul (laptop). Este interzis fumatul și consumul de alimente sau băuturi în laborator.</li> <li>• Studenții se vor prezenta la laborator / seminar cu telefoanele mobile închise sau pe mod silențios. Acestea nu vor fi ținute la vedere în timpul activităților didactice.</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate<sup>1</sup>

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor avansate din domeniul chimiei și ingineriei chimice de proces</li> <li>• Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor aprofundate din domeniul chimiei și ingineriei chimice de proces și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională.</li> <li>• Utilizarea cunoștințelor aprofundate din domeniul chimiei și ingineriei chimice de proces pentru explicarea și interpretarea proceselor chimice.</li> <li>• Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor avansate pentru rezolvarea problemelor noi, complexe ale ingineriei chimice de proces.</li> <li>• Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru avansate pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor din ingineria chimică de proces.</li> <li>• Aplicarea conceptelor și teoriilor avansate din domeniul ingineriei chimice de proces pentru elaborarea proiectelor și rezolvarea problemelor</li> </ul>
--------------------------------------	--

<sup>1</sup> 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

<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și engleză</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate</li> </ul>
--------------------------------	---

#### 07. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

<b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abordarea unor concepte avansate de chimie-fizică (termodinamica, electrochimie și cinetica chimică).</li> </ul>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunoștințelor teoretice în domeniul termodinamicii proceselor de echilibru și ireversibile.</li> <li>• Corelarea unor noțiuni fundamentale de termodinamică avansată și abilitatea de a utiliza/aplica/corela cunoștințele teoretice și de a interpreta fenomenele și procesele specifice asociate cu domeniul.</li> <li>• Familiarizarea studenților cu metode electrochimice de investigare a proceselor de electrod, cu voltmetria ciclică în special.</li> <li>• Abordarea notiunilor avansate de electrochimie: stratul dublu electric, fenomene electrocapilare și electrocinetice; tipuri de suprapotențial; reacții aflate sub control mixt (activare + difuzie).</li> <li>• Interpretarea datelor cinetice prin prisma legilor de viteză și a mecanismelor de reacție</li> <li>• Interpretarea datelor cinetice pentru sisteme complexe de reacție în mediu omogen și eterogen</li> </ul>

#### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. TD1: Recapitularea consecințelor importante ale principiilor 1 și 2 ale termodinamicii.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.2. TD2: Introducere în termodinamica proceselor ireversibile. Concepte de bază. Ipoteza echilibrului local. Bilantul de entropie.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.3. TD3: Teoria generală a termodinamicii proceselor de echilibru: cei 7 pași ai formulării.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.4. TD4: Principiul producției minime de entropie, Aplicații la transferul de căldură.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.5. TD5: Descrierea fenomenelor electrocinetice și a proceselor de membrană folosind termodinamica proceselor ireversibile.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.6. EC1: Recapitularea unor concepte fundamentale ale electrochimiei. Stratul dublu electric. Implicații asupra fenomenelor electrocinetice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore



8.1.7. EC2: Notiuni avansate de cinetica electrochimica. Legi de viteza pentru transferul polielectronic.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.8. EC3: Numarul lui Horiuti. Cinetica proceselor controlate de transportul de masa.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.9. EC4: Metode electrochimice de investigare (clasificare, exemple). Voltametria ciclica.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.10. CC1: Recapitulare noțiuni fundamentale de cinetică chimică și legatura aplicațiile în inginerie chimică.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.11. CC2: Metode de culegere a datelor experimentale. Prelucrarea datelor cinetice experimentale – concepte generale, determinarea ordinilor de reacție și a constantelor de viteză. Legi de viteză empirice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.12. CC3: Legi de viteză empirice – continuare. Interpretarea legilor de viteză prin prisma mecanismelor de reacție.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.13. CC4: Determinarea coeficienților de viteză individuali în cazul unor rețele de reacții în mediu omogen și eterogen. Studiu de caz pentru reacții catalizate enzimatic – Partea 1.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.14. CC5: Determinarea coeficienților de viteză individuali în cazul unor rețele de reacții în mediu omogen și eterogen. Studiu de caz pentru reacții catalizate enzimatic – Partea 2.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Kalyan, I.K. Puri, "Advanced Thermodynamics Engineering", CRC Press, 2002.</li> <li>2. P.W. Atkins, "Tratat de chimie fizică", Ed. Tehnică, 1996.</li> <li>3. I.G. Murgulescu, R. Valcu, "Introducere în chimia fizică. Termodinamica chimică", vol III, Ed. Academiei RSR, București, 1982.</li> <li>4. I. Bâldea, „Deducerea mecanismului de reacție”, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2008.</li> <li>5. I. Bâldea, „Cinetică chimică și mecanisme de reacție. Baze teoretice și aplicații”, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2002.</li> <li>6. G. Bozga, O. Muntean, „Reactoare chimice”, Vol. I + II, Editura Tehnică, București, 2006.</li> <li>7. O. Levenspiel, "Chemical Reactor Engineering", Third Edition, John Wiley &amp; Sons, 1999.</li> <li>8. L. Oniciu, E. Constantinescu, „Electrochimie si coroziune”, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1987.</li> <li>9. L. Oniciu, L. Mureșan, „Electrochimie aplicată”, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1998.</li> <li>10. Suport de curs sub forma prezentari PPT – disponibil in formă revizuită și actualizată în timpul semestrului</li> </ol>		
<b>8.2 Seminar /laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
8.2.1. TD1: Aplicatii numerice la principiul intai al termodinamicii.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.2. TD2: Aplicatii numerice la principiul al doilea al termodinamicii.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.3. TD3: Aplicatii generale la teoria proceselor ireversibile.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.3. TD4: Aplicatii la transportul de caldura.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.4. TD5: Aplicatii la procese de membrana.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore



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

8.2.6. EC1: Stratul dublu electric si electrocapilaritate.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.7. EC2: Cinetica de electrod: control de activare.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.8. EC3: Cinetica de electrod: control de transport de masa.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.9. EC4: Aplicații numerice la tehnici electrochimice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.10. CC1: Determinarea ordinilor parțiale și a constantelor individuale de reacție din date experimentale cinetice diverse, folosind liniarizări adecvate sau modele cinetice complexe. Interpretarea legilor de viteză experimentale prin prisma mecanismului de reacție – partea I.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.11. CC2: Determinarea ordinilor parțiale și a constantelor individuale de reacție din date experimentale cinetice diverse, folosind liniarizări adecvate sau modele cinetice complexe. Interpretarea legilor de viteză experimentale prin prisma mecanismului de reacție – partea II.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.12. CC3: Studii de caz – calcul coeficienți de viteză individuali pentru rețele de reacție în sisteme omogene și eterogene - Partea 1.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.13. CC4: : Studii de caz – calcul coeficienți de viteză individuali pentru rețele de reacție în sisteme omogene și eterogene - Partea 2.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.14. CC5: Recapitulare și pregătire pentru examen	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
Bibliografie 1. P.W. Atkins, J. De Paula, „Chimie Fizică”, Ed. AGIR, 2003. 2. H. E. Avery, D. J. Shaw, „Basic Physical Chemistry Calculations”, Butterworth & Co., 1980. 3. I. Bâldea, „Cinetica Chimică și mecanisme de reacție. Baze teoretice și aplicații”, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2002. 4. G. Niac, V. Voiculescu, I. Bâldea, M. Preda, „Formule tabele probleme de chimie fizică”, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1984. 5. Fișe de curs / seminar 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 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	Examen scris ce constă din trei seturi de subiecte aferente	100 %





	corectă a problematicei tratate la curs; Aplicarea corectă a noțiunilor însușite în contexte noi. Rezolvarea corectă a problemelor ca parte integrantă a subiectelor de examen.	modulelor de TC, CC si EC (subiecte teoretice și exerciții) Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	(Fiecare modul contribuie la nota finală în proporție de 33.3 %)
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la clasă; aplicarea corectă a noțiunilor însușite în contexte noi.	Se evaluează prin probleme propuse spre rezolvare în cadrul subiectelor examenului scris.	-
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) la examenul scris - conform baremului, la fiecare dintre cele trei module ale cursului (TC, CC si EC). Nota finală se calculează prin rotunjirea mediei aritmetice a notelor obținute la fiecare dintre cele trei module.</li> <li>Cunoașterea și utilizarea corectă a noțiunilor și conceptelor de chimie-fizică avansată.</li> </ul>			

#### 11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>2</sup>

	Educație de calitate
--	----------------------

Data completării:  
14.04.2025

Semnătura titularului de curs  
Conf. dr. ing. Adrian Nicoară  
*Adrian Nicoară*  
Conf. dr. ing. Alexandra AnaCsavdari

Semnătura titularului de seminar  
Conf. dr. ing. Adrian Nicoară  
*Adrian Nicoară*  
Conf. dr. ing. Alexandra AnaCsavdari

Data avizării în departament:  
15.04.2025

Semnătura directorului de departament  
Prof. dr. habil. ing. Graziella Liana Turdean  
*Graziella Liana Turdean*

<sup>2</sup> 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".