

FIȘA DISCIPLINEI

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 studiu / Calificarea	Chimie Avansată / Master în Chimie

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Chimie fizică avansată 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/laborator	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

DF = disciplina fundamentală

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	2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28/0
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					31
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					14
Examinări					3
Alte activități: nu este cazul					-
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta punctual la curs cu telefoanele mobile închise sau pe modul silențios (În regim de funcționare <i>on-line</i>, studenții vor avea camerele de luat vederi deschise și funcționale, microfoanele funcționale dar închise atunci când alți participanți la activități vorbesc).
5.2 De desfășurare a lucrărilor practice / seminarului	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta punctual la activitățile de seminar, cu telefoanele mobile închise sau pe modul silențios (În regim de funcționare <i>on-line</i>, studenții vor avea camerele de luat vederi deschise și funcționale, microfoanele funcționale dar închise atunci când alți participanți la activități vorbesc).• Studenții vor avea asupra lor notițele de la curs și instrumente de calcul adecvate (laptop).

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<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

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

	<p>mecanismelor de reacție.</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 cică.
--	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. TC1: Termodinamica în sisteme deschise.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.2. TC2: Echilibrul chimic eterogen.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.3. TC3: Noțiuni de termodinamica proceselor ireversibile.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.4. TC4: Noțiuni și aplicații ale termodinamicii statistice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
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.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.6. CC2: 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
8.1.7. CC3: Interpretarea legilor de viteză prin prisma mecanismelor de reacție.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.8. CC4: Legi de viteză și tipuri de mecanisme în faza condensată omogenă – Partea 1: Reacții enzimice și cataliză enzimatică.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
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.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.10. EC1: Recapitularea unor noțiuni fundamentale de electrochimie. Stratul dublu electric și fenomene electrocapilare și electrocinetice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.11. EC2: Elemente de cinetica electrochimică. Suprapotențiale.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.12. EC3: Cinetică electrochimică avansată: legile cinetice pentru transferul polielectronice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.13. EC4: Metode electrochimice de investigare a proceselor de electrod: clasificare, metode de stare staționară.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.14. EC5: Metode electrochimice de investigare a	Prelegerea; Explicația	Fond de timp

proceselor de electrod: clasificare, metode de stare nestationară.	Conversația; Descrierea; Problematizarea	alocat = 2 ore
Bibliografie 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. L. Oniciu, L. Mureșan, „Electrochimie aplicată”, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1998. 7. 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; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.2. TC2: Modelarea echilibrului chimic – partea 2.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.3. TC3: Studii de caz (partea 1) - diagrame de faze în sisteme binare și ternare.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.4. TC4: Studii de caz (partea 2) - interpretarea diagramelor de faze; azeotrop, eutectic, peritectic, formare de compuși chimici în faza solidă.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.5. TC5: Energia liberă Gibbs. Variația energiei libere Gibbs cu a) temperatura și b) presiunea. Aplicații numerice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
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.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.7. CC2: Interpretarea legilor de viteză experimentale prin prisma mecanismului de reacție .	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
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).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
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).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.10. EC1: Aplicații numerice la stratul dublu electric.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.11. EC2: Suprapotential de concentrație și transport de masă.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.12. EC3: Suprapotential de activare pentru procese mono și polielectronice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.13. EC4: Studii de caz de interpretare de polarograme și voltamograme hidrodinamice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore

8.2.14. EC5: Studii de caz de interpretare de voltamograme ciclice si cronoamperograme.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
Bibliografie 1. M. Tomoaia-Cotișel, O. Horovitz, A. Mocanu, I. Albu și Cs. Racz, “ <i>Termodinamica Chimică în Aplicații Numerice, Diagrame și Teste</i> ”, Editia a II-a, revăzută și adăugită, Presa Universitară Clujeană, 2008. 2. I. Bâldea, „ <i>Cinetică chimică și mecanisme de reacție. Baze teoretice și aplicații</i> ”, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2002. 3. G. Niac, V. Voiculescu, I. Baldea, M. Preda, „ <i>Formule, tabele, probleme de chimie fizică</i> ”, 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

<ul style="list-style-type: none"> 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 si 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>	-

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-fizica avansată.

Data completării

10 Aprilie 2023

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. ing. Lucian - Cristian Pop

Conf. dr. ing. Adrian Nicoară

Conf. dr. ing. Alexandra Csavdări

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. ing. Lucian - Cristian Pop

Conf. dr. ing. Adrian Nicoară

Conf. dr. ing. Alexandra Csavdări

Data avizării în departament

24 Aprilie 2023

Semnătura directorului de departament

Prof. Habil. dr. ing. Graziella Liana Turdean