

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	Inginerie Chimica
1.5 Ciclu de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie chimica avansata de proces (Advanced Chemical Process Engineering) / Master inginer chimist

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Chimie fizica avansata – CME6111						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Adrian Nicoară (Modul Termodinamica chimica „TC”) Conf. dr. ing. Alexandra Csavdări / Lect. dr. Dana Sabou (Modul Cinetica chimica „CC”) Prof. dr. Liana Mureșan (Modul Electrochimie „EC”)						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Conf. dr. ing. Adrian Nicoară (Modul Termodinamica chimica „TC”) Conf. dr. ing. Alexandra Csavdări / Lect. dr. Dana Sabou (Modul Cinetica chimica „CC”) Prof. dr. Liana Mureșan (Modul Electrochimie „EC”)						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob

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 la curs cu telefoanele mobile închise• Nu va fi acceptată întârzierea
5.2 De desfășurare a lucrărilor practice	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta la lucrări practice cu notitele de curs și cu instrumente de calcul adecvate• Studenții se vor prezenta la seminar cu telefoanele mobile închise• Nu va fi acceptată întârzierea

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor avansate din domeniul chimiei și ingineriei chimice de proces</p> <ul style="list-style-type: none">• Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor aprofundate din domeniul chimiei și ingineriei chimice de proces și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională.• Utilizarea cunoștințelor aprofundate din domeniul chimiei și ingineriei chimice de proces pentru explicarea și interpretarea proceselor chimice.• Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor avansate pentru rezolvarea problemelor noi, complexe ale ingineriei chimice de proces.• Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru avansate pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor din ingineria chimică de proces.• Aplicarea conceptelor și teoriilor avansate din domeniul ingineriei chimice de proces 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 sau 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 (termodinamica, cinetica chimică și electrochimie).
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none">• Dobândirea cunoștințelor teoretice în domeniul termodinamicii în sisteme deschise și a proceselor ireversibile; aprofundarea noțiunilor de termodinamică a echilibrului de fază eterogen.• 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.• Interpretarea datelor cinetice prin prisma legilor de viteză și a mecanismelor de reacție• Interpretarea datelor cinetice pentru sisteme complexe de reacție.• Abordarea noțiunilor avansate de electrochimie: stratul dublu electric, fenomene electrocapilare și electrocinetice; tipuri de suprapotențial; reacții aflate sub control mixt (activare + difuzie); Teoria lui Marcus

- Familiarizarea studentilor cu metode electrochimice de investigare a proceselor de electrod cat si cu voltametria ciclică.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. TC1: Recapitulare a principalelor noțiuni de termodinamică chimică.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.2. TC2: Termodinamica în sisteme deschise.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.3. TC3: Echilibrul de fază în sisteme eterogene.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.4. TC4: Termodinamica proceselor ireversibile.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.5. CC1: Recapitulare noțiuni fundamentale de cinetică chimică și legatura aplicațiile în inginerie chimică.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.6. 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: Metode de culegere a datelor experimentale; interpretarea acestora pentru stabilirea etapei determinante de viteză.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.9. CC5: Determinarea coeficienților de viteză individuali în cazul unor rețele de reacții.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.10. EC1: Recapitularea unor noțiuni fundamentale de electrochimie. Stratul dublu electric.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.11. EC2: Teoria lui Marcus. Tipuri de suprapotențiale.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.12. EC3: Cinetică electrochimică avansată.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.13. EC4: Metode electrochimice de investigare a proceselor de electrod (clasificare, exemple) și voltametria ciclică.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.14. Exemple de calcul la cele trei module.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore

Bibliografie

1. A. Kalyan, I.K. Puri, “*Advanced Thermodynamics Engineering*”, CRC Press, 2002.
2. P.W. Atkins, “*Tratat de chimie fizică*”, Ed. Tehnică, 1996.
3. I.G. Murgulescu, R. Valcu, “*Introducere în chimia fizică. Termodinamica chimică*”, vol III, Ed. Academiei RSR, București, 1982.
4. I. Bâldea, „*Deducerea mecanismului de reacție*”, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2008.
5. I. Bâldea, „*Cinetică chimică i mecanisme de reacție. Baze teoretice și aplicații*”, Presa Universitară

<p>Clujeană, Cluj-Napoca, 2002.</p> <p>6. G. Bozga, O. Muntean, „<i>Reactoare chimice</i>”, Vol. I + II, Editura Tehnică, București, 2006.</p> <p>7. O. Levenspiel, “Chemical Reactor Engineering”, Third Edition, John Wiley & Sons, 1999.</p> <p>8. L. Oniciu, E. Constantinescu, „<i>Electrochimie si coroziune</i>”, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1987.</p> <p>9. L. Oniciu, L. Mureșan, „<i>Electrochimie aplicată</i>”, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1998.</p> <p>10. Suport de curs sub forma prezentari PPT – disponibil in formă revizuită și actualizată în timpul semestrului</p>		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
8.2.1. TC1: Calcul de marimi termodinamice în sisteme deschise si sisteme ireversibile.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.2. TC2: Studii de caz: diagrame de faze în sisteme multicomponent; interpretarea diagramelor de faze; azeotrop, eutectic, peritectic, formare de compuși chimici în faza solidă.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.3. TC3:	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.4. TC4:	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.5. CC1: Determinarea ordinelor 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
8.2.6. CC2: Determinarea ordinelor 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
8.2.7. CC3: Studii de caz – deduceri si intepretare de legi de viteză pentru procese gaz-solid și gaz-lichid când diversele etape elementare (difuzie / reacție) sunt determinante de viteză.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.8. CC4: Studii de caz – calcul coeficienți de viteză individuali pentru rețele de reacție diverse.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.9. EC1: Aplicații numerice la capitolele predate la curs – partea 1.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.10. EC2: Aplicatii numerice la capitolele predate la curs - Aplicații numerice la capitolele predate la curs – partea 2	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.11. EC3:	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.12. EC4:	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.13. Pregatire examen: exercitii si probleme.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.14. Pregatire examen: exercitii si probleme.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
Bibliografie <p>1. P.W. Atkins, J. De Paula, „<i>Chimie Fizică</i>”, Ed. AGIR, 2003.</p>		

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	<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 ce constă din trei seturi de subiecte aferente modulelor de TC, CC și EC.</p> <p>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.</p>	<p>100 %</p> <p>(Fiecare modul contribuie la nota finală în proporție de 33.3 %)</p>
10.5 Lucrări practice	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"> 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 notelor obținute la fiecare dintre cele trei module. Cunoașterea și utilizarea corectă a noțiunilor și conceptelor de chimie-fizică avansată. 			

Data completării

11 Aprilie 2019

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. ing. Arian Nicoară



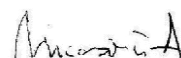
Prof. dr. Liana Mureșan

Conf.dr.ing. Alexandra Csavdări



Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. ing. Arian Nicoară



Prof. dr. Liana Mureșan

Conf.dr.ing. Alexandra Csavdări



Lect. dr. Dana Sabou

Lect. dr. Dana Sabou



Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

15 Mai 2019

Prof. dr. ing. Graziella L. Turdean

