

## 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 Chimică
1.5 Ciclu de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie chimică avansată de proces (Advanced Chemical Process Engineering) / Master inginer chimist

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Chimie fizica avansata CMR6111</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. Liana Mureșan (Modul Electrochimie „EC”) Conf. dr. ing. Adrian Nicoara (Modul Termodinamică chimică „TC”) Lect. dr. Dana-Maria Sabou (Modul Cinetică chimică „CC”)						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Liana Mureșan (Modul Electrochimie „EC”) Conf. dr. ing. Adrian Nicoara (Modul Termodinamică chimică „TC”) Lect. dr. Dana-Maria Sabou (Modul Cinetică chimică „CC”)						
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
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					26
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					18
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					2
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"> <li>Nu este cazul</li> </ul>
4.2 De competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li><li>• Nu va fi acceptată întârzierea</li></ul>
5.2 De desfășurare a seminarului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Studenții se vor prezenta la seminar cu informațiile din notițele de curs aferente seminarului curent, iar când este cazul vor avea la îndemână instrumente de calcul proprii (laptop)</li><li>• Studenții se vor prezenta la seminar cu telefoanele mobile închise</li><li>• Nu va fi acceptată întârzierea</li></ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<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>
Competențe transversale	<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>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abordarea unor concepte avansate de chimie-fizică (termodinamică, cinetică chimică și electrochimie).</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dobândirea cunoștințelor teoretice în domeniul termodinamicii în sisteme deschise și a proceselor ireversibile; aprofundarea noțiunilor de termodinamică la echilibrul de fază eterogen.</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>• Interpretarea datelor experimentale de natură cinetică prin prisma legilor de viteză empirice și a mecanismelor de reacție.</li><li>• Abordarea detaliată a legilor de viteză și a mecanismelor de reacție a unor clase de reacții cu aplicații practice (reacții enzimatic, reacții redox).</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>Familiarizarea studenților cu metode electrochimice de investigare a proceselor de electrod cât și cu voltametria ciclică.</li> </ul>
--	--

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. TC1: Recapitularea consecințelor principale ale principiului I al termodinamicii. Căldura de reacție.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.1.2. TC2: Consecințe ale principiului al II lea al termodinamicii. Entropia de reacție. Afinitatea. Spontaneitatea proceselor chimice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.1.3. TC3: Introducere în termodinamica proceselor ireversibile. Concepte de bază. Ipoteza echilibrului local. Bilanțul de entropie.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.1.4. TC4: Teoria generală a termodinamicii proceselor ireversibile: formularea în 7 etape.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.1.5. TC5: Principiul producției minime de entropie. Exemplificarea la transportul de caldură și masă.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.1.6. CC1: Recapitulare noțiuni fundamentale de cinetică chimică. Metode de abordare experimentală în cinetica chimică.	Prelegerea (PPT); Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.1.7. CC2: Prelucrarea datelor experimentale de natură cinetică: determinarea ordinilor de reacție și a constantelor de viteză. Legi de viteză empirice.	Prelegerea (PPT); Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.1.8. CC3: Interpretarea legilor de viteză empirice prin prisma mecanismelor de reacție.	Prelegerea (PPT); Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.1.9. CC4: Legi de viteză și tipuri de mecanisme enzimatic.	Prelegerea (PPT); Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.1.10. CC5: Legi de viteză și tipuri de mecanisme redox.	Prelegerea (PPT); Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.1.11. EC1: Recapitularea unor noțiuni fundamentale de electrochimie. Stratul dublu electric.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.1.12. EC2: Tipuri de suprapotențiale. Electroliza. Cinetică electrochimică avansată.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.1.13. EC3: Metode electrochimice de obținere a materialelor	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.1.14. EC4: Metode electrochimice de investigare a proceselor de electrod (clasificare, exemple) și volametria ciclică.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea; Problematizarea	
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>G. Lebon, Understanding Non-equilibrium Thermodynamics, Springer-Verlag, Berlin, 2008.</li> <li>P.W. Atkins, "Tratat de chimie fizică", Ed. Tehnică, 1996.</li> <li>I.G. Murgulescu, R. Vâlcu, "Introducere în chimia fizică. Termodinamica chimică", vol III, Ed. Academiei RSR, București, 1982.</li> </ol>		

4. I. Bâldea, „Deducerea mecanismului de reacție”, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2008. 5. I. Bâldea, „Cinetică chimică și mecanisme de reacție. Baze teoretice și aplicații”, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2002. 6. I. Bâldea, „Some Advanced Topics in Chemical Kinetics”, Cluj University Press, Cluj-Napoca, 2000. 7. L. Oniciu, E. Constantinescu, „Electrochimie și coroziune”, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1987. 8. L. Oniciu, L. Mureșan, „Electrochimie aplicată”, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 1998.		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
8.2.1. TC1: Calcul de caldură de reacții pentru procese izoterme.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.2. TC2: Calcul de caldură de reacții pentru procese adiabatice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.3. TC3. Aplicații numerice ale consecințelor principiului al II lea al termodinamicii.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.4. TC4. Aplicații numerice ale termodinamicii proceselor ireversibile: transport/transfer termic.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.5. TC5. Aplicații numerice ale termodinamicii proceselor ireversibile: transport/transfer de masă.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.6. CC1: Aplicații numerice ale noțiunilor fundamentale de cinetică chimică. Metode de abordare experimentală în cinetica chimică - studii de caz.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.7. CC2: Determinarea ordinelor parțiale și a constantelor individuale de reacție din date experimentale. Formularea legilor de viteză empirice. <i>(aplicații numerice transmise electronic studenților, cu rezolvări folosind programe de calcul adecvate)</i>	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Utilizarea unor programe adecvate	
8.2.8. CC3: Interpretarea legilor de viteză experimentale prin prisma mecanismului de reacție. <i>(aplicații numerice transmise electronic studenților, cu rezolvări folosind programe de calcul adecvate)</i>	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Utilizarea unor programe adecvate	
8.2.9. CC4: Interpretare de date experimentale pentru reacții enzimatică în absența și prezența de modificatori (activatori / inhibitori). <i>(aplicații numerice transmise electronic studenților, cu rezolvări folosind programe de calcul adecvate)</i>	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Utilizarea unor programe adecvate	
8.2.10. CC5: Interpretare de date experimentale pentru reacții redox. <i>(aplicații numerice transmise electronic studenților, cu rezolvări folosind programe de calcul adecvate)</i>	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Utilizarea unor programe adecvate	
8.2.11. EC1: Aplicații numerice ale noțiunilor fundamentale de electrochimie.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.12. EC2: Aplicații numerice de cinetică electrochimică avansată (I).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.13. EC3: Aplicații numerice de cinetică electrochimică avansată (II).	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.14. EC4: Aplicații numerice la alte capitole predate la curs.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
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, „Cinetică Chimică și mecanisme de reacție. Baze teoretice și aplicații”, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2002. 4. Date experimentale proprii ale cadrelor didactice (transmise studenților la momentul adecvat). 5. G. Niac, V. Voiculescu, I. Bâldea, M. Preda, „Formule, tabele, probleme de chimie fizică”, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1984.		

**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 parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 2M – RNCIS.

**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; aplicarea corectă a noțiunilor însușite în contexte noi. Rezolvarea corectă a problemelor ca parte integrantă a subiectelor de examen.	Examen scris ce constă din trei seturi de subiecte aferente modulelor de TC, CC și EC. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	100 % (Fiecare modul contribuie la nota finală cu câte o treime, adică cu 33.3 %)
10.5 Seminar	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar; 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 <b>fiecare</b> dintre cele trei module ale cursului (TC, CC și EC).</li> <li>• Cunoașterea și utilizarea corectă a noțiunilor și conceptelor de chimie-fizică avansată.</li> </ul>			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

23.02.2018

Prof. dr. Liana Mureșan

Prof. dr. Liana Mureșan



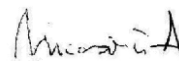
Conf. dr. ing. Adrian Nicoară



Conf. dr. ing. Adrian Nicoară



Lect. dr. Dana-Maria Sabou



Lect. dr. Dana-Maria Sabou




Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

26 februarie 2018

