



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

Faze și mecanisme în sisteme oxidice micro și nanostructurate

Anul universitar 2028-2029

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	de Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	de Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Nanoștiințe / inginer
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Faze și mecanisme în sisteme oxidice micro și nanostructurate				Codul disciplinei		CLR1040
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. univ. dr. Lucian Baia					
2.3. Titularul activităților de seminar			Prof. univ. dr. Lucian Baia					
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	DD/Obl	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
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					24
Tutoriat (consiliere profesională)					3
Examinări					3
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				58	
3.8. Total ore pe semestru				100	
3.9. Numărul de credite				4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Obținerea creditelor aferente cursurilor de chimie I, fizică și chimie-fizică
4.2. de competențe	Utilizarea adecvată a noțiunilor fundamentale de fizica si chimie



5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tablă, videoproiector și software adecvat
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența cel puțin a unui student

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	- C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat - C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date - C3. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții impuse, folosind metode numerice și statistice - C4. Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator - C4. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii - C5. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii
Competențe transversale	- CT1. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice - CT2. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște noțiunile și fenomenele care stau la baza înțelegerii fazelor și mecanismele prezente la sistemele oxidice micro și nano-structurate precum și tehnicile și echipamentele utilizate la investigarea acestor structuri.
Aptitudini	Studentul este capabil să-și însușească noțiunile și fenomenele care stau la baza formării structurilor oxidice nanostructurate Studentul este capabil să-și însușească noțiunile și procesele/mecanismele care stau la baza modificărilor fazelor cristaline în structuri oxidice nanostructurate Studentul este capabil să-și însușească tehnicile și echipamentele utilizate la investigarea structurilor oxidice nanostructurate.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a identifica fazele și mecanismele prezente la sistemele oxidice micro și nano-structurate, dar și tehnicile și echipamentele utilizate la investigarea acestor structuri.

¹ 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.



7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea teoretică și experimentală a noțiunilor și fenomenelor care guvernează sistemele oxidice micro și nano-structurate și formarea acestora, precum și a tehnicilor și echipamentelor utilizate la investigarea acestor sisteme
7.2 Obiectivele specifice	- Familiarizarea studenților cu noțiunile, fenomenele și proprietățile care guvernează sistemele oxidice micro și nano-structurate precum și cu aplicațiile și perspectivele de dezvoltare a acestora - Însușirea noțiunilor necesare obținerii unor sisteme oxidice micro și nano-structurate - Cunoașterea celor mai importante tehnici și echipamente utilizate la investigarea sistemelor oxidice micro și nano-structurate

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1 <i>Introducere în materiale oxidice micro și nanostructurate.</i> Definiții și clasificări ale materialelor oxidice. Importanța materialelor oxidice în diverse domenii (tehnologie, medicină, energie, mediu).	Prelegere participativă, expunerea sistematică, dezbaterea, expunerea, problematizarea, conversația.	2 ore
8.1.2 <i>Introducere în materiale oxidice micro și nanostructurate.</i> Diferențele între materialele micro și nanostructurate. Exemple de materiale oxidice importante (TiO_2 , ZnO , CeO_2 , perovskiti, etc.).	Prelegere participativă, expunerea sistematică, expunerea, problematizarea, conversația.	2 ore
8.1.3 <i>Structuri și faze în materiale oxidice.</i> Noțiuni de cristalografie aplicată: rețele cristaline, defecte, polimorfism. Faze și tranziții de fază în structurile oxidice (schimbări structurale, rolul dimensiunii și formei particulelor în tranzițiile de fază).	Prelegere participativă, expunerea sistematică, expunerea, problematizarea, conversația.	2 ore
8.1.4 <i>Structuri și faze în materiale oxidice.</i> Analiza structurală (difracția de raze X - XRD, microscopie electronică TEM/SEM).	Prelegere participativă, expunerea sistematică, expunerea, problematizarea, conversația.	2 ore
8.1.5 <i>Metode de sinteză pentru oxidice micro și nanostructurate.</i> Metode chimice (sol-gel, precipitare, hidrotermală). Metode fizice (ablaș laser, depunere prin pulbere).	Prelegere participativă, expunerea sistematică, expunerea, problematizarea, conversația.	2 ore
8.1.6 <i>Metode de sinteză pentru oxidice micro și nanostructurate.</i> Sinterizare și procese de densificare. Controlul dimensiunilor și formelor particulelor.	Prelegere participativă, expunerea sistematică, expunerea, problematizarea, conversația.	2 ore
8.1.7 <i>Proprietăți fundamentale ale materialelor oxidice.</i> Proprietăți optice. Proprietăți electrice.	Prelegere participativă, expunerea sistematică, expunerea, problematizarea, conversația.	2 ore
8.1.8 <i>Proprietăți fundamentale ale materialelor oxidice.</i> Proprietăți termice. Proprietăți mecanice.	Prelegere participativă, expunerea sistematică, expunerea, problematizarea,	2 ore



	conversația.	
8.1.9 <i>Mecanisme și procese la nivel atomic și molecular-Formarea structurilor oxidice.</i> Difuzia atomică și transportul de ioni în structurile oxidice.	Prelegere participativă, expunerea sistematică, expunerea, problematizarea, conversația	2 ore
8.1.10 <i>Mecanisme și procese la nivel atomic și molecular-Formarea structurilor oxidice.</i> Mecanisme de apariție a defectelor. Procese de adsorbție și desorbție.	Prelegere participativă, expunerea sistematică, expunerea, problematizarea, conversația.	2 ore
8.1.11 <i>Aplicații ale materialelor oxidice micro și nanostructurate în energie și tehnologii optoelectronice.</i>	Prelegere participativă, expunerea sistematică, expunerea, problematizarea, conversația.	2 ore
8.1.12 <i>Aplicații ale materialelor oxidice micro și nanostructurate în medicină și protecția mediului.</i>	Prelegere participativă, expunerea sistematică, expunerea, problematizarea, conversația.	2 ore
8.1.13 <i>Metode de caracterizare a materialelor oxidice</i> (spectroscopii Raman, FTIR, UV-Vis, microscopii avansate AFM, STEM, analize termice TGA, DSC).	Prelegere participativă, expunerea sistematică, expunerea, problematizarea, conversația.	2 ore
8.1.14 <i>Perspective ale sistemelor oxidice micro- și nano-structurate</i> (materiale oxidice emergente, integrarea structurilor oxidice în tehnologii durabile și economia circulară, etc.).	Prelegere participativă, expunerea sistematică, expunerea, problematizarea, conversația.	2 ore
Bibliografie 1. A. Vulpoi, K. Magyari, R. Ștefan, and L. Baia, Chapter 1: Overview of Properties of Bioactive Glasses and Glass Ceramics Induced by Preparation Route, in: Bioglass: Properties, Functions and Applications, ISBN: 978-1-63485-887-8, Series: Materials Science and Technologies, Nova Science Publishers, pp. 1-37, 2016. 2. T. Pradeep, Nano: The Essentials. Understanding Nanoscience and Nanotechnology, McGraw-Hill Publishing Company Ltd, New Delhi, 2007. 3. Valeria Suci, Marcel Valeriu Suci, Studiul materialelor, Editura Fair Partners, 2008, 251 pagini. 4. E. Roduner, Nanoscopic Materials. Size-dependent Phenomena, RSC Publishing, 2006, ISBN-13: 978-0-85404-857-1, 285 pagini. 5. Mihaela Aluas, Simion Simon (editori), Metode experimentale avansate pentru studiul si analiza bio-nano-sistemelor, Ed. Casa Cartii de Stiinta, 2012, ISBN 978-606-17-0115-5, 517 pagini. 6. L. Baia and S. Simon, UV-VIS and TEM assessment of morphological features of silver nanoparticles from phosphate glass matrices, Modern Research and Educational Topics in Microscopy, A. Mendez-Vilas, J. Diaz (eds.), Formatex, ISBN-13: 978-84-611-9418-6, Spain, pp. 576-583, 2007. 7. L. Baia, S. Simon, The structure of glass and glass ceramics by vibrational spectroscopy, Casa Casa Cărții de Știință, ISBN 978-973-133-183-6, Cluj-Napoca, Romania, 2007, 148 pages.		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Prezentarea unor elemente de bază, predate și la curs, cu scopul identificării unor tematici pentru proiectele care vor fi realizate de către fiecare student	Prelegere participativă, expunerea sistematică, dezbaterea, problematizarea, conversația	2 ore
8.2.2. Alegerea temei proiectului prin discuții individuale cu fiecare student, dar cu participarea tuturor, și stabilirea calendarului prezentărilor (se stabilesc punctele principale care vor fi urmărite în fiecare prezentare)	Prelegere participativă, expunerea sistematică, dezbaterea, problematizarea, conversația	2 ore



8.2.3. Discutarea în detaliu a punctelor tari și slabe ale fiecărui proiect cu scopul îmbunătățirii sale continue (discuție individuală cu fiecare student, dar cu participarea tuturor pe parcursul mai multor săptămâni)	Prelegere participativă, expunerea sistematică, dezbateră, problematizarea, conversația	6 ore
8.2.4. Prezentările proiectelor și evaluarea acestora (se va urmări: originalitatea, structurarea, răspunsurile la întrebările adresate, etc.)	Prelegere participativă, expunerea sistematică, dezbateră, problematizarea, conversația	4 ore
Bibliografie 1. A. Vulpoi, K. Magyari, R. Ștefan, and L. Baia, Chapter 1: Overview of Properties of Bioactive Glasses and Glass Ceramics Induced by Preparation Route, in: Bioglass: Properties, Functions and Applications, ISBN: 978-1-63485-887-8, Series: Materials Science and Technologies, Nova Science Publishers, pp. 1-37, 2016. 2. T. Pradeep, Nano: The Essentials. Understanding Nanoscience and Nanotechnology, McGraw-Hill Publishing Company Ltd, New Delhi, 2007. 3. Valeria Suci, Marcel Valeriu Suci, Studiulaterialelor, Editura Fair Partners, 2008, 251 pagini. 4. E. Roduner, Nanoscopic Materials. Size-dependent Phenomena, RSC Publishing, 2006, ISBN-13: 978-0-85404-857-1, 285 pagini. 5. Mihaela Aluas, Simion Simon (editori), Metode experimentale avansate pentru studiul și analiza bio-nano-sistemelor, Ed. Casa Cartii de Stiinta, 2012, ISBN 978-606-17-0115-5, 517 pagini.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țară și străinătate. Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața de muncă, conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar, al institutelor de cercetare și al mediului de afaceri.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- corectitudinea cunoștințelor	- evaluare orală (la finalul semestrului)	40%
	- coerența logică a expunerii		20%
10.5 Seminar/laborator/proiect	- capacitatea de aplicare a cunoștințelor asimilate	- evaluare orală – prezentarea proiectului în fața studenților prezenți folosind PowerPoint sau a altor programe (expunerea liberă a unui proiect și conversația profesor-student și profesor-studenți)	10%
	- corectitudinea cunoștințelor		20%
	- coerența logică a expunerii și a răspunsurilor la întrebările adresate		10%
10.6 Standard minim de performanță			
• Participarea la minim 70% din activitățile de seminar/proiect • Promovarea studentului este strict condiționată de cunoașterea unor noțiuni de bază de fizică și chimie			



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

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

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă			

Data completării:

...

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

.....

² 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".