

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2 Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Știința și Ingineria Materialelor Oxidice și Nanomateriale / inginer chimist

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Materiale ceramice avansate – CLR2673</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. dr. ing. Liliana BIZO						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. dr. ing. Liliana BIZO						
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	VP	2.7 Regimul disciplinei	DS/ Op.

### 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					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					5
Examinări					4
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite ECTS	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>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator.</li> <li>Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi</li> <li>• Este interzis accesul cu mâncare în laborator</li> </ul>
--	--

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Definirea și identificarea conceptelor, cu privire la clasificarea, structura și proprietățile materialelor ceramice avansate</p> <p>Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare pentru a aprecia calitatea, avantajele și limitele unui proces de obținere a materialelor oxidice</p> <p>Descrierea modelelor și metodelor de determinare sau verificare a principalelor caracteristici fizico-mecanice și chimice ale materialelor ceramice avansate</p> <p>Interpretarea analizelor fizico-mecanice și chimice prin prisma parametrilor tehnologici de fabricație</p> <p>Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare pentru a aprecia calitatea, avantajele și limitele folosirii compuşilor oxidici în concordanță cu proprietățile acestora</p> <p>Valorificarea unor principii și metode consacrate însușite teoretic prin elaborarea unor proiecte vizând realizarea de materiale avansate cu caracteristici corespunzătoare</p>
Competențe transversale	<p>Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată</p> <p>Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate</p> <p>Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul materialelor ceramice avansate</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la structura, compoziția și corelația proprietate-compoziție chimică a materialelor ceramice avansate</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor privind principalele materiale ceramice avansate cu diverse funcții de utilizare</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la dezvoltarea capacității de rezolvare de probleme</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Definirea și clasificarea materialelor ceramice. Ceramica oxidică și ceramica non-oxidică. Ceramica refractară și ceramica avansată. Corelații proprietate-compoziție chimică la materialele ceramice avansate.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.2. Structura materialelor ceramice. Structura	Prelegerea Explicația	

cristalină și necristalină.	Conversația	
8.1.3. Proprietățile mecanice ale materialelor ceramice: elasticitate și rigiditate, plasticitate și fragilitate, rezistență și deformare, tenacitate și reziliență, duritate, fluaj.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.4. Proprietățile fizice ale materialelor ceramice: termice, magnetice, electrice și optice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.5. Metode convenționale și neconvenționale de obținere a unor ceramici oxidice cu proprietăți electrice și magnetice și aplicații ale acestora.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.6. Metode moderne de caracterizare fizică și structurală a materialelor ceramice avansate.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră	
8.1.7. Ceramici cu vocație termomecanică. Ceramica din $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{ZrO}_2$ , ceramica din azotură de siliciu și sialon, ceramica din carbură de siliciu, azotură sau carbură de bor.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea	
8.1.8. Ceramica din compuși neoxidici ai elementelor tranziționale. Materiale metalo-ceramice. Compozite ceramice. Fibre. Ceramica nucleară.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.9. Materiale pentru electrotehnică și electronică. Izolatori electrice. Dielectrice. Piezoelectrice. Ceramica PLZT. Ceramica piroelectrică, semiconductoare, cu conducție electronică și ionică (electroliți solizi).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea	
8.1.10. Ceramici supraconductoare. Ceramica de YBCO. Proprietăți și aplicații.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea	
8.1.11. Ceramica pentru suport de catalizatori. Tipuri, proprietăți, caracterul semiconductor sau acido-bazic, adaosuri. Vitroceramica, sisteme oxidice, agenți de nucleație, proprietăți.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea	
8.1.12. Materiale compozite inteligente. Materiale stratificate. Compozite multistrat.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea	
8.1.13. Materiale bioceramice. Bioceramici inerte, superficial active, resorbabile, bioceramici pe bază de hidroxiapatită,	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea	
8.1.14. Perspective în prelucrarea și dezvoltarea materialelor ceramice avansate.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea	

## Bibliografie

1. I. Teoreanu, N. Ciocea, L. Nicolescu, V. Moldovan, ***Introducere în știința materialelor anorganice***, Vol I. și II. Editura Tehnică, București, **1987**.
2. M. Gorea, ***Ceramica Dielectrică***, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, **2002**.
3. N. P. Bansal, ***Handbook of Ceramic Composite***, Chapman & Hall, London, UK, **2005**, ISBN-10: 1402081332, ISBN-13: 978-1402081330.
4. R. B. Heimann, ***Classic and Advanced Ceramics: From Fundamentals to Applications***, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany, **2010**, ISBN: 9783527325177.
5. B. D. Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen, J. E. Lemons, ***Biomaterials Science. An introduction to Materials in Medicine***, 3<sup>rd</sup> edition, Academic Press, Elsevier, **2013**. ISBN: ISBN: 0-12-582463-7.
6. S. Somiya, ***Handbook of Advanced Ceramics. Materials, Applications, Processing and Properties***, Academic Press, Elsevier, **2003**, ISBN: 978-0-12-654640-8.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Reguli de protecția muncii și norme de securitate contra incendiilor în laboratoarele chimice	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.2. Prezentarea materiilor prime folosite în obținerea materialelor ceramice avansate și principalele lor caracteristici	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.3. Structuri cristaline ale unor materiale ceramice avansate și corelația cu proprietățile și funcția de utilizare	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.4. Sinteza unor oxizi complecși, cu proprietăți electro-optice, prin reacție în faza solidă	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.5. Caracterizarea structurală a materialelor preparate prin reacții în fază solidă utilizând difracția de raze X (XRD)	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.6. Studiul proprietăților optice prin spectroscopie UV-VIS	Documentarea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.7. Studiul proprietăților electrice prin măsuratori de rezistivitate electrica	Documentarea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.8. Sinteza unor oxizi complecși cu proprietăți electro-optice prin metoda sol-gel	Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.2.9. Caracterizarea structurală a materialelor preparate prin metoda sol-gel utilizând difracția de raze X (XRD)	Experimentul;Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.2.10. Studiul proprietăților optice prin spectroscopie UV-VIS	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.11. Studiul proprietăților electrice prin măsuratori	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea;	

de rezistivitate electrică	Problematizarea	
8.2.12. Studiul comparativ al proprietăților materialelor ceramice preparate prin reacții în fază solidă și metoda sol-gel	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.13. Recuperare lucrări/Aplicații	Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.14. Evaluarea rezultatelor finale	Test	
<b>Bibliografie</b> 1. L. Gagea, E. Mirică, <i>Chimia Fizică și Ingineria Sistemelor Oxidice</i> , Ed. Quo Vadis, Cluj-Napoca, 1998, Biblioteca Centrală Universitară, Biblioteca Facultății de Chimie		

**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 **Materiale ceramice avansate** 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	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	Examen (on-site sau on-line) – accesul la examen este condiționat de susținerea testului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECTS al UBB.	70%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator Calitatea referatelor pregătite Activitatea desfășurată în laborator	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice se predau în ultima săptămână de activitate didactică. Testul de laborator se susține în ultima săptămână de activitate didactică.	30%

#### 10.6 Standard minim de performanță

Condiție minimă de promovare a examenului: nota 5 la testul de laborator și nota 5 la examen.

- Cunoașterea noțiunilor despre compoziția și structura unui produs oxidic, reacții și sinteze cristalochimice, proprietățile specifice materialelor ceramice avansate

Data completării

14 aprilie 2021

Semnătura titularului de curs




Semnătura titularului de seminar



Data avizării în departament

16.04.2021

Semnătura directorului de departament

  
.....