

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Fizica
1.3 Departamentul	Fizica Stării Condensate și a Tehnologiilor Avansate
1.4 Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență (4 ani), zi
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Fizica Tehnologica

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fizica și tehnologia materialelor oxidice						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Lucăcel Ciceo Raluca						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Lucăcel Ciceo Raluca						
2.4 Titularul activităților de laborator	Conf. Lucăcel Ciceo Raluca						
2.5 Anul de studiu	IV	2.6 Semestrul	7	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS

### 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	1	3.4 laborator	1		
3.5 Total ore din planul de învățământ	56	Din care:					
3.6 curs	28	3.7 seminar	14	3.8 laborator	14		
Distribuția fondului de timp:							<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							12
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							23
Tutoriat							3
Examinări							4
Alte activități:							-
3.9 Total ore studiu individual	70						
3.10 Total ore pe semestru	126						
3.11 Numărul de credite	5						

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunostinte fundamentale de fizica și chimie generala
4.2 de competențe	Utilizarea echipamentelor și a ustensilelor de laborator Prelucrarea și analiza de date experimentale Redactarea referatelor bibliografice

### 5. Condiții (on site)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tablă, calculator și videoproiector
5.2 De desfășurare a seminarului	Sală de curs dotată cu tablă și videoproiector
5.3 De desfășurare a laboratorului	Laborator de preparare și analiză a materialelor

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>C1. Identificarea și exploatarea principalelor legi, noțiuni și principii fizice și chimice într-un context dat. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti conexe aplicate.</p> <p>C2. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor.</p> <p>C3. Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare.</p> <p>C4. Asigurarea de activități suport pentru cercetare.</p> <p>C5. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice.</p> <p>C6. Abordarea interdisciplinara a unor teme din domeniu fizicii. Coordonarea de structuri organizationale avand ca obiect de activitate: proiectarea, fabricarea sau intretinerea de materiale/echipamente specifice.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>CT1. Aplicarea strategiilor de muncă eficientă și responsabilă, de punctualitate, seriozitate și răspundere personală, pe baza principiilor, normelor și a valorilor codului de etică profesională</p> <p>CT2. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară pe diverse paliere ierarhice.</p> <p>CT3. Dezvoltarea interesului pentru documentarea din literatura de specialitate națională și internațională, participarea la cursuri specializate, conferințe, simpozioane, etc. pentru dezvoltarea profesională și personală continuă și adaptarea eficientă la noile descoperiri științifice.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Obținerea de competente teoretice și practice în domeniul științei materialelor oxidice cu structura vitroasă, vitroceramica și ceramica (uzuale, industriale și cu aplicații speciale)
7.2 Obiectivele specifice	<p>Cunoașterea fenomenelor de natura fizică și chimică ce influențează și determină particularitățile structurale și tehnologice ale materialelor oxidice vitroase, vitroceramice și ceramice.</p> <p>Obținerea deprinderilor practice pentru prepararea și investigarea prin diverse tehnici a structurii acestor materiale.</p> <p>Corelarea tuturor etapelor specifice procesului tehnologic de preparare și testare a proprietăților unui material oxidic ceramic</p>

## 8. Conținuturi

8.1 <i>Curs</i>	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Structură cristalină, amorfă și vitroasă.	Expunere, conversație, exemplificare, dezbateri	Prezența facultativă
2. Formatori și modificatori ai rețelei vitroase		
3. Metode convenționale și neconvenționale de obținere a materialelor oxidice vitroase.		
4. Particularități structurale ale principalilor formatori de rețea vitroasă.		

5 Proprietăți mecanice, termice, tribologice, electrice, magnetice și optice ale materialelor oxidice vitroase		
6. Materialelor oxidice vitroase cu ioni ai elementelor de tranziție: proprietăți electrice și magnetice. Sticle optice, bioactive și pentru stocarea deșeurilor radioactive		
7. Materiale vitroceramice		
8. Ceramica oxidică cristalină. Noțiuni introductive.		
9. Tehnologia de preparare a ceramicilor oxidice: Flux tehnologic general, materii prime utilizate.		
10. Macrostructura ceramicilor oxidice		
11. Proprietăți mecanice și termomecanice ale ceramicilor oxidice.		
12. Proprietăți electrice, magnetice și aplicații ale ceramicilor oxidice		
13. Ceramica cu aplicații în tehnologii nucleare		
14 Bioceramica: tehnologii de obținere, particularități structurale, aplicații.		
<b>Bibliografie:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. I. Ardelean, R. Ciceo Lucăcel, Materiale oxidice cu structură vitroasă și ceramică. Posibilități de obținere, unele proprietăți și aplicații, Ed. Presa Universitară Clujeană, 2006.</li> <li>2. R. H. Doremus, Glass Science, Wiley-Interscience Publication, New York, 1994.</li> <li>3. J. Zarzycki, Glasses and the Vitreous State, Cambridge University Press, Cambridge, 1991.</li> <li>4. H. Scholze, Glass-Nature, Structure and Properties, Springer-Verlag New York, 1991</li> <li>5. I. Gutzow, J. Schmelzer, The Vitreous State, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1995</li> <li>6. C.C. Barry; N. M. Grant, Ceramic Materials, Springer Science, New York, 2013</li> <li>7. I. Teoreanu, N. Ciocea, A. Bărbulescu, N. Ciontea, Tehnologia produselor ceramice și refractare, Ed. Tehnică, București, Vol. 1, 1985.</li> <li>8. V. Simon, Fizica biomaterialelor, Ed. Presa Universitară Clujeană, 2007</li> <li>9. Bio-Ceramics with Clinical Applications, Ed. Maria Vallet-regi, John Wiley &amp; Sons Ltd., 2014</li> <li>10. E.El-Meliegy, R. van Noort, Glasses and Glass Ceramics for Medical Applications, Springer Science, NY, 2012</li> </ol>		
<b>8.2 Seminar</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stabilirea compozițiilor chimice și a condițiilor tehnologice privind obținerea unor materiale oxidice cu structură ceramică și vitroasă.</li> <li>2. Metode de calcul al cantitatilor de materii prime necesare pentru obținerea unui material oxidic când se cunoaște compoziția chimică a acestuia.</li> <li>3. Modele de calcul estimativ al unor mărimi fizice caracteristice proprietățile materialelor oxidice.</li> <li>4. Calculul densității și viscozității sticlelor pe baza compoziției chimice oxidice.</li> <li>5. Calculul curbei de recoacere pentru sticlele oxidice.</li> <li>6. Particularități de analiza în studiul structurii materialelor oxidice folosind difracția prin raze X, analiza termică diferențială, absorbția în infraroșu și efect Raman.</li> <li>7. Particularități de analiza în studiul structurii materialelor oxidice folosind rezonanța magnetică nucleară, rezonanță electronică de spin și spectrometria prin fotoelectroni de raze X.</li> </ol>	<p>Expunere</p> <p>Dezbateri</p> <p>Problematizare</p> <p>Lucru individual/echipa</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seminariile vor avea o durată de 2 ore fiecare și vor alterna săptămânal cu laboratoare de 2 ore. (7 seminarii a 2 ore= 14 ore seminar/semestru)</li> <li>2. Prezentarea obligatorie în proporție de 75%</li> </ol>
<b>Bibliografie:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Wong and A. Angel, Glass Structure by Spectroscopy, Marcel Dekker, New York, 1976.</li> </ol>		

2. I. Ardelean, M. Peteanu, R. Ciceo Lucăcel, Studii de rezonanță paramagnetică electronică și magnetice ale unor ioni 3d în sticle pe bază de B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ed. Presa Universitară Clujeana, 2005.
3. R. Ciceo-Lucăcel, I. Ardelean, Fizica și Tehnologia Materialelor Oxidice Necristaline-lucrări practice, Univ. Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 2008.
4. J. Zarzycki, Glasses and the Vitreous State, Cambridge University Press

8.3 <i>Laborator</i>	Metode de predare	Observații
1. Prepararea în laborator a materialelor oxidice cu structură vitroasă prin metoda subrăcirii topiturilor.	Expunere Explorare/investigație directă	1.Laboratoarele vor avea o durata de 2 ore fiecare si
2. Prepararea în laborator a materialelor oxidice cu structură vitroasă prin metoda sol-gel, aerogel	Explorare indirecte/demonstrative	vor alterna
3. Caracterizarea structurala a materialelor preparate prin diferite metode caracteristice structurii vitroase: difracție de raze X, analiza termica, specroscoapie IR, Raman, XPS.	(filme online) Dezbateri	saptamanal cu seminarii de 2 ore.
4. Prezentare si discutarea rezultatelor obtinute in vederea stabilirii eficientei metodei de preparare.	Lucru individual/echipa	(7 laboratoare a 2 ore= 14 ore
5. Prepararea în laborator a unor materiale oxidice cu structură ceramică din faza solida, lichida, pasta.		laborator/semestru)
6. Caracterizarea structurala a materialelor preparate prin diferite metode: difracție de raze X, analiza termica, specroscoapie IR, Raman.		2. In functie de disponibilitatea unor agenti economici unele
7. Determinarea densității materialelor oxidice vitroase si ceramice preparate. Determinarea câmpului electric de străpungere, a constantei dielectrice și a unghiului de pierderi dielectrice a materialelor oxidice preparate.		laboratoare se vor desfasura pe teren, in fabrici de profil.
		3. Prezența obligatorie într-o proporție 90%. Lucrarile neefectuate pot fi recuperate la sfârșitul semestrului, la o dată fixată de cadrul didactic care conduce lucrările de laborator

**Bibliografie:**

1. R. Ciceo-Lucăcel, I. Ardelean, Fizica și Tehnologia Materialelor Oxidice Necristaline-lucrări practice, Univ. Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 2008.
2. V. Pop, I. Chicinas, N. Jumate, Fizica Materialelor, Metode Experimentale
3. Metode experimentale avansate pentru studiul si analiza bio-nano-sistemelor, Eds. M. Aluas, S. Simon, Casa Cartii de Stiinta, 2012

**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 universitar de nivel licența, al institutelor de cercetare și al operatorilor economici de profil.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Asimilarea și înțelegerea conceptelor, teoriilor expuse în cadrul cursului Implicarea (participare activă la curs prin întrebări)	Examen scris	70%
10.5 Seminar	Aplicarea cunoștințelor expuse în cadrul cursului pentru explicarea și rezolvarea unor probleme tipice asociate domeniului materialelor oxidice	Teme pe parcurs Implicare	10%
10.6 Laborator	Deprinderi de lucru în laborator și de aplicare a unui protocol experimental Capacitatea de a explica protocolul și a rezultatelor obținute	Prezentarea interpretării datelor experimentale	20%
10.7 Standard minim de performanță			
realizarea a minim 50% din fiecare criteriu de evaluare			

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Semnătura titularului de laborator

Conf. Lucăcel Ciceo Raluca

Conf. Lucăcel Ciceo Raluca

Conf. Lucăcel Ciceo Raluca



Data completării

18.09.2020

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

Prof.dr. Tetean Romulus