



FIȘA DISCIPLINEI

Fizica și tehnologia materialelor ceramice

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Stării Condensate și a Tehnologiilor Avansate
1.4. Domeniul de studii	Fizică/ Fizică tehnologică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică tehnologică LR
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fizica si tehnologia materialelor ceramice			Codul disciplinei	FLR5708		
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Lucăcel-Ciceo Raluca						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Lucăcel-Ciceo Raluca						
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. 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/ laborator/ proiect	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 pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat (consiliere profesională)					3
Examinări					4
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				51	
3.8. Total ore pe semestru				107	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	Utilizarea echipamentelor și a ustensilelor de laborator Prelucrarea și analiza de date experimentale Redactarea referatelor bibliografice



5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tablă, calculator și videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar dotată cu tablă și videoproiector; Laborator de sinteză, analiză structurală și proprietăți fizice materiale

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/ esențiale	<ul style="list-style-type: none"> C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor inginerești aplicate. C2. Utilizarea sistemelor informatice de prelucrare și gestiune a datelor. C3. Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare. C4. Asigurarea de activități suport pentru cercetare. C5. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice. C6. Abordarea interdisciplinara a unor teme din domeniul fizicii. Coordonarea de structuri organizatoriale având ca obiect de activitate: proiectarea, fabricarea sau intretinerea de materiale/echipamente specifice
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată. CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. CT3. 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 dezvoltare profesională și personală continuă, adaptare eficientă la noile descoperiri științifice.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Obținerea de competențe <i>teoretice</i> și <i>practice</i> în domeniul științei materialelor ceramice oxidice cu structura vitroasă, vitroceramică și cristalină (uzuale, industriale și cu aplicații speciale)
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea fenomenelor de natură fizică și chimică ce influențează și determină particularitățile structurale și tehnologice ale materialelor ceramice oxidice vitroase, vitroceramice și cristaline. Obținerea deprinderilor practice pentru sinteza și investigarea prin diverse tehnici a structurii și proprietăților acestor materiale. Corelarea tuturor etapelor specifice procesului tehnologic de preparare și testare a proprietăților unui material oxidic ceramic Analiza și interpretarea rezultatelor; prezentarea acestora într-o manieră academică

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.



8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
I. Introducere în știința materialelor ceramice. Structură cristalină, amorfă și vitroasă. Ceramica vitroasă	<ul style="list-style-type: none"> - expunere - schematizare, exemplificare - conversație - dezbatere 	Prezența facultativă
II. Formatori și modificatori de rețea vitroasă		
III. Metode convenționale și neconvenționale de obținere a materialelor oxidice vitroase		
IV. Particularități structura ale principalilor formatori de rețea vitroasă.		
V. Proprietăți mecanice, termice, tribologice, electrice, magnetice și optice ale materialelor ceramice oxidice vitroase		
VI. Materialelor oxidice vitroase cu ioni ai elementelor de tranziție: proprietăți electrice și magnetice. Sticle optice, bioactive și pentru stocarea deșeurilor radioactive		
VII. Materiale vitroceramice		
VIII. Ceramica oxidică cristalină. Noțiuni introductive.		
IX. Tehnologia de preparare a ceramicilor oxidice cristaline: Flux tehnologic general, materii prime utilizate.		
X. Structura ceramicilor oxidice cristaline, particularități		
XI. Proprietăți mecanice și termomecanice ale ceramicilor oxidice.		
XII. Proprietăți electrice, magnetice și aplicații ale ceramicilor oxidice		
XIII. Ceramica cu aplicații în tehnologii nucleare		
XIV. Bioceramica: tehnologii de obținere, particularități structurale, aplicații.		
<p><i>Bibliografie:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 2. R. H. Doremus, Glass Science, Wiley-Interscience Publication, New York, 1994. 3. J. Zarzycki, Glasses and the Vitreous State, Cambridge University Press, Cambridge, 1991. 4. H. Scholze, Glass-Nature, Structure and Properties, Springer-Verlag New York, 1991 5. I. Gutzow, J. Schmelzer, The Vitreous State, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1995 6. C.C. Barry; N. M. Grant, Ceramic Materials, Springer Science, New York, 2013 7. I. Teoreanu, N. Ciocea, A. Bărbulescu, N. Giontea, Tehnologia produselor ceramice și refractare, Ed. Tehnică, București, Vol. 1, 1985. 8. V. Simon, Fizica biomaterialelor, Ed. Presa Universitară Clujeană, 2007 9. Bio-Ceramics with Clinical Applications, Ed. Maria Vallet-regi, John Wiley & Sons Ltd., 2014 10. E.El-Meliegy, R. van Noort, Glasses and Glass Ceramics for Medical Applications, Springer Science, NY, 2012 		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Stabilirea compozițiilor chimice și a condițiilor tehnologice privind obținerea unor materiale ceramice oxidice cu structură cristalină și vitroasă.	<ul style="list-style-type: none"> -expunere - conversație. dezbatere - problematizare - lucru individual/echipă 	1. Seminariile vor avea o durată de 1,5/2 ore fiecare și vor alterna cu laboratoare de 2/2,5 ore.



<p>2. Metode de calcul al cantităților de materii prime necesare pentru obținerea unui material oxidic când se cunoaște compoziția chimică a acestuia.</p> <p>3. Modele de calcul estimativ al unor mărimi fizice caracteristice proprietățile materialelor ceramice oxidice.</p> <p>4. Calculul densității și vâscozității sticlelor pe baza compoziției chimice oxidice.</p> <p>5. Calculul curbei de recoacere pentru sticlele oxidice.</p> <p>6. Particularități de analiza în studiul structurii materialelor ceramice oxidice folosind difracția prin raze X, analiza termica diferentia, absorbția în infraroșu și efect Raman.</p> <p>7. Particularități de analiza în studiul structurii materialelor ceramice oxidice folosind rezonanța magnetică nucleară, rezonanță electronică de spin și spectrometria prin fotoelectroni de raze X.</p>		2. Admise doua absente
<p><i>Bibliografie:</i></p> <p>1. A. Wong and A. Angel, Glass Structure by Spectroscopy, Marcel Deker, New York, 1976.</p> <p>2. I. Ardelean, M. Peteanu, R. Ciceo Lucăcel, Studii de rezonanță paramagnetică electronică și magnetice ale unor ioni 3d în sticle pe bază de B₂O₃, Ed. Presa Universitară Clujeana, 2005.</p> <p>3. R. Ciceo-Lucăcel, I. Ardelean, Fizica și Tehnologia Materialelor Oxidice Necristaline-lucrări practice, Univ. Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 2008.</p> <p>4. J. Zarzycki, Glasses and the Vitreous State, Cambridge University Press</p>		
8.3. Laborator	Metode de predare	Observații
Organizarea activității. Prezentarea lucrărilor de laborator. Protecția muncii.		1.Laboratoarele vor avea o durata de 2/2,5 ore fiecare și vor alterna cu seminarii.
1. Sinteza în laborator a materialelor ceramice oxidice cu structură vitroasă prin metoda subrăcirii topiturilor.		
2. Sinteza în laborator a materialelor ceramice oxidice cu structură vitroasă prin metoda sol-gel.		2. In funcție de disponibilitatea unor agenți economici unele laboratoare se vor desfășura pe teren, in fabrici de profil.
3. Caracterizarea structurala a materialelor preparate prin diferite metode caracteristice structurii vitroase: difracție de raze X, analiza termica, specroscoapie IR, Raman, XPS. Prezentare și discutarea rezultatelor obținute in vederea stabilirii eficienței metodei de preparare.	Expunere Explorare/investigație directă Explorare indirectă/demonstrativă (filme online) Dezbateri	3. Admise două absențe
4. Sinteza în laborator a unor materiale ceramice oxidice cu structură cristalină din faza solidă, lichidă, pastă. Sintează biomaterial de tip hidoxiapatitic	Interpretare și corelare date experimentale Redactare referate și prezentare Lucru individual/echipă	4. Lucrările neefectuate pot fi recuperate la sfârșitul semestrului, la o dată fixată de cadrul didactic care conduce lucrările de laborator
5. Caracterizarea structurala a materialelor preparate prin diferite metode: difracție de raze X, analiza termica, specroscoapie IR, Raman. Prezentare și discutarea rezultatelor obtinute in vederea stabilirii eficienței metodei de preparare.		
6. Determinarea densității materialelor oxidice vitroase și ceramice preparate. Determinarea câmpului electric de străpungere, a porozității.		
7. Testare bioactivitate materiale ceramice oxidice		



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 și 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 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	Asimilarea și înțelegerea conceptelor; teoriilor expuse în cadrul cursului Implicarea (participare activă la curs prin întrebări)	- examen scris de verificare a cunoștințelor teoretice	75%
10.5 Seminar/laborator	<i>Seminar</i> Aplicarea cunoștințelor expuse în cadrul cursului pentru explicarea și rezolvarea unor probleme tipice asociate domeniului materialelor ceramice oxidice în cadrul orelor de seminar	- conversația de evaluare, - participarea activă la seminarii	10%
	<i>Laborator</i> Deprinderi de lucru în laborator și de aplicare a unui protocol experimental Capacitatea de analiza și expunere a rezultatelor obținute	- implicarea în activitățile specifice orelor de laborator - analiza datelor experimentale și prezentarea acestora	15%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea caracteristicilor structurale ale materialelor ceramice oxidice (vitros, vitroceramic, cristalin). • Cunoașterea și implementarea metodelor de sinteză a materialelor ceramice oxidice în raport cu particularitățile structural dorite. • Cunoașterea principalelor proprietăți ale materialelor ceramice oxidice; efectuarea de măsurători caracteristice. • Interpretarea, redactarea și prezentarea datelor experimentale obținute în laborator. 			



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

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						

Data completării:
28.04.2025

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Lucăcel-Ciceo Raluca

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Lucăcel-Ciceo Raluca

Data avizării în departament:
29.04.2025

Semnătura directorului de departament

Lect. dr. Vasilescu Mihai

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".