

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Chimie/ Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimie/ licențiat în chimie Ingineria și informatica proceselor chimice și biochimice/ inginer Ingineria substanțelor anorganice și protecția mediului/ inginer

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Biomateriale oxidice - CLR2686</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Liliana BIZO						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. ing. Liliana BIZO						
2.4 Anul de studiu	III Chimie IV Inginerie	2.5 Semestrul	6 8	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DS DD

### 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 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile</li> </ul>

seminarului/laboratorului	<p>închise</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, mănuși, cârpă de laborator</li> <li>• Studenții 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> <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 biomaterialelor oxidice</p> <p>Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare pentru a aprecia calitatea, avantajele și limitele unui proces de obținere a biomaterialelor oxidice</p> <p>Descrierea modelelor și metodelor de determinare sau verificare a principalelor caracteristici fizico-mecanice și chimice ale materialelor</p> <p>Interpretarea analizelor fizico-mecanice și chimice prin prisma parametrilor tehnologici de fabricație</p> <p>Identificarea, analizarea și soluționarea unor probleme tehnologice, prin intervenții operative în diferitele etape ale fluxului tehnologic</p> <p>Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare pentru a aprecia calitatea, avantajele și limitele folosirii compușilor oxidici în concordanță cu proprietățile acestora</p> <p>Valorificarea unor principii și metode consacrate însușite teoretic prin elaborarea unor proiecte vizând realizarea de biomateriale 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 caracteristicile de bază ale biomaterialelor precum și evidențierea experimentală a acestora</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la structura și compoziția biomaterialelor oxidice</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor privind principalele biomateriale oxidice cu diverse funcții de utilizare</li> <li>• Cunoașterea aplicațiilor în care sunt angrenate biomaterialele oxidice</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. Conceptul de biomaterial. Tipuri de biomateriale. Bioceramici inerte, superficial active, resorbabile. Proprietățile biomaterialelor. Biocompatibilitate. Bioactivitate. Biodegradare.	Prelegerea; Explicația; Conversația	
8.1.2. Alte proprietăți ale materialelor bioceramice. Porozitatea materialelor bioceramice. Proprietăți mecanice, termice, optice, electrice. Rezistența la coroziune.	Prelegerea; Explicația; Conversația	
8.1.3. Procedee convenționale și neconvenționale de producere a biomaterialelor ceramice.	Prelegerea; Explicația; Conversația	
8.1.4. Ceramica din oxid de aluminiu. Compoziția chimică și caracteristicile oxidului de aluminiu și ale ceramicii din oxid de aluminiu. Aplicațiile ceramicii din alumină în domeniul medical.	Prelegerea; Explicația; Conversația	
8.1.5. Ceramica pe bază de fosfați de calciu. Compoziția chimică și structura apatitelor sintetice. Proprietățile fizico-mecanice ale ceramicii pe bază de fosfați de calciu.	Prelegerea; Explicația; Conversația	
8.1.6. Hidroxiapatita. Hidroxiapatita dopată sau substituită. Obținere. Proprietăți. Aplicații.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea	
8.1.7. Porțelanul dentar. Compoziție chimică, oxidică, molară, rețetă de fabricație. Ceramica pe bază de zirconie.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea	
8.1.8. Sticle ceramice. Sticle cu coroziune controlabilă în medii biologice. Sticle radioterapeutice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea	
8.1.9. Sisteme vitroceramice utilizate ca biomateriale pentru implanturi. Sticle Ceravital și Bioglass. Biovitroceramica Paw. Vitroceramici pentru hipertermie.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră	
8.1.10. Materiale compozite utilizate ca biomateriale oxidice. Sisteme compozite cu matrice ceramică. Material compozit. Compozite biologice. Caracteristici și funcționalități.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea	
8.1.11. Alte materiale utilizate în domeniul biomaterialelor. Biomateriale pe baza de carbon. Materiale metalice și polimerice utilizate pentru implanturi.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea	
8.1.12. Biomateriale metalice. Materiale metalice pentru implant dentar și ortopedic. Oțeluri inoxidabile. Titan și aliaje pe baza de titan.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea	
8.1.13. Biomateriale ceramice utilizate în substituția osoasă. Substituenți osoși. Regenerarea osoasă. Tehnologii de obținere și metode de caracterizare a substituenților osoși pe bază de hidroxiapatită.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea	
8.1.14. Perspective în știința biomaterialelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea Problematizarea	

### Bibliografie

1. Gh. Pop, M. Chiriță, M. Pop Rostami, ***Materiale bioceramice***, Ed. Tehnopress, Iasi, **2003**.
2. V. Simon, ***Fizica biomaterialelor***, Ed. Presa Universitară Clujeană, **2002**.
3. K. Gonsalves, C. Halberstadt, C.T. Laurencin, L. Nair, ***Biomedical Nanostructures***, John Wiley &

Sons, 2007.

4. 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.
5. E. El-Meliegy, R. van Noort, ***Glasses and Glass Ceramics for Medical Applications***, Springer, 2012.
6. J.F. McCabe, A.W.G. Walls, ***Applied Dental Materials***, 9<sup>th</sup> edition, Blackwell Publishing Ltd, 2008.
7. R. Narayan (Editor in chief), M. Wang, C. Laurencin, X. Yu (Section editors), ***Encyclopedia of Biomedical Engineering***, vol.1, Elsevier, 2019.
9. Prezentare PowerPoint, 2022.

8.2 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 biomaterialelor oxidice și principalele lor caracteristici. Compoziție chimică, molară, rețetă de fabricație. Calcule în ceramică.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.3. Structuri cristaline ale unor biomateriale oxidice și corelația cu proprietățile și funcția de utilizare	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.4. Sinteza unor biomateriale oxidice prin coprecipitare	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.5. Sinteza unor biomateriale oxidice prin metoda sol-gel	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.6. Sinteza unor biomateriale oxidice prin reacții în fază solidă	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.7. Obținerea și caracterizarea structurală și fizico-chimică a materialelor obținute	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.8. Studiul compoziției fazale a produșilor de sinteză prin difracția de raze X (XRD)	Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.2.9. Caracterizarea produșilor de sinteză prin microscopie electronică de suprafață SEM	Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.2.10. Determinarea dimensiunii medii a particulelor prin măsuratori granulometrice utilizând difracția laser	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.11. Utilizarea spectroscopiei IR în caracterizarea biomaterialelor obținute	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.12. Studiul comparativ al proprietăților materialelor obținute prin diverse metode de preparare	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	
8.2.13. Recuperare lucrări/Aplicații/Discuții	Conversația; Explicația; Problematizarea	
8.2.14. Evaluarea rezultatelor finale	Test	

### Bibliografie

1. L. Gagea, E. Mirică, ***Chimia Fizică și Ingineria Sistemelor Oxidice***, Ed. Quo Vadis, Cluj-Napoca, 1998, Biblioteca Facultății de Chimie și Inginerie Chimică.
2. L. Gagea, ***Ceramică de laborator. Lucrări și probleme***, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2003, Biblioteca Departamentului de Inginerie Chimică.
3. R.A. Eppler, D.R. Eppler, ***Glazes and Glass Coatings***, Amer. Ceramic Society, 2000 (epdf).

**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 **Biomateriale oxidice** studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diploma 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 problematicii tratate la curs	Examen scris - 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 ECST al UBB	70%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor- însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice se predau în ultima săptămână de activitate didactică.	30%
	Calitatea referatelor pregătite	Testul de laborator se susține în ultima săptămână de activitate didactică.	
	Activitatea desfășurată în laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiție minimă de promovare a examenului: nota 5 (cinci) la testul de laborator și nota 5 (cinci) la examen</li> <li>• Cunoașterea noțiunilor despre compoziția și structura unui biomaterial oxidic, proprietățile specifice biomaterialelor, aplicații</li> </ul>			

Data completării

11 aprilie 2022

Semnătura titularului de curs



Semnătura titularului de seminar



Data avizării în departament

26 aprilie 2022

Semnătura directorului de departament

