

FIȘA DISCIPLINEI

Materiale ceramice, liante și vitroase și metode de procesare avansate

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Departamentul de Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inginerie Chimică Avansată de Proces
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Materiale ceramice, liante și vitroase și metode de procesare avansate			Codul disciplinei	CMR7134
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	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu		2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (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. 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 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					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					3
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				69	
3.8. Total ore pe semestru				125	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise.• Nu va fi acceptată întârzierea.
5.2. de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Termenul limită de prezentare a rezultatelor temelor va fi convenit între titularul laboratorului și studenți.• Nu se acceptă întârzieri pentru prezentarea rezultatelor temelor decât dacă sunt dovedite motive întemeiate.• Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi .• Nu va fi acceptată întârzierea.

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Descrierea, analiza și utilizarea unor concepte și a teoriilor avansate din domeniul chimiei și ingineriei chimice de proces.
CP2	Proiectarea tehnologică a proceselor, aparatelor și utilajelor specifice ingineriei de proces pentru îmbunătățirea performanțelor proceselor chimice și biochimice utilizând instrumente asistate de calculator (CAD) și principii ale dezvoltării durabile.
CP3	Dezvoltarea și utilizarea modelelor matematice și a simulatoarelor în ingineria de proces, pentru diagnoza problemelor, analiza regimurilor optime de funcționare și conducerea proceselor (bio)chimice.
CP4	Dezvoltarea proceselor, aparatelor și utilajelor specifice ingineriei de proces prin promovarea de noi soluții pentru intensificarea proceselor, operare optimală și control.
CP5	Identificarea și definirea unei teme de cercetare în domeniul ingineriei chimice de proces, elaborarea și punerea în practică a unui plan de realizare a obiectivelor propuse și valorificarea rezultatelor cercetării științifice obținute.
CP6	Managementul resurselor și a calității în ingineria de proces pe baza abordării sistemice și a principiilor de dezvoltare durabilă.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Executarea cu independență a sarcinilor profesionale complexe și desfășurarea autonomă de activități de cercetare-proiectare, utilizând tehnici asistate de calculator și respectând normele de etică profesională și de conduită morală.
CT2	Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei.
CT3	Autoevaluarea performanțelor profesionale proprii și stabilirea nevoilor de formare continuă, informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii.

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP2 CT1	Realizarea unei analize critice bazată pe instrumente CAD, pentru identificarea de posibile CP2 CT1 rezolvări a problemelor complexe de proiectare a aparatelor și utilajelor dintr-un proces chimic	Elaborarea proiectelor integrate, bazate pe instrumente CAD, pentru dezvoltarea creativă a proiectării aparatelor, utilajelor și instalațiilor din industriile de proces chimic

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul cunoaște, definește și identifică conceptele fundamentale și aplicative pentru realizarea de materiale avansate folosind diverse metode de procesare
2. Studentul are cunoștințele necesare pentru efectuarea unui studiu bibliografic extins aferent temei de cercetare alese, organizarea și sintetizarea datelor cu însușirea terminologiei specifice domeniului, cunoașterea metodelor generale și specifice de cercetare

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

3. Studentul înțelege și utilizează cunoștințele de specialitate pentru stabilirea strategiei cercetării, realizării experimentelor și interpretarea rezultatelor
4. Studentul cunoaște și utilizează aparatul conceptual și metodologic de cercetare pentru abordări teoretice noi în sinteza și procesarea materialelor.
5. Studentul cunoaște, selectează și utilizează adecvat metodele de cercetare pentru o interpretare corectă a rezultatelor și formularea de concluzii pertinente.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul are abilitatea de a executa activități de cercetare-proiectare într-un mod autonom, utilizând aparatura specifică (inclusiv cea asistată de calculator), cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală.
2. Studentul are abilitatea de autoevaluare a performanțelor profesionale proprii și a nevoilor de îmbunătățire profesională continuă bazată pe actualizarea cunoștințelor permanente (Lifelong Learning) legate de domeniul său de activitate și de a-și alinia dezvoltarea personală cu tendințele actuale și cerințele în continuă schimbare ale pieței muncii.
3. Studentul are abilitatea de a comunica punctele de vedere proprii, într-un mod clar și concis, folosind mijloace de comunicare bazate pe instrumente convenționale și neconvenționale de tehnologia informației.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
8.1.1. Ceramici cu fiabilitate ridicată. Metode de procesare, densificare, procesarea din pudre coloidale. Pulberi de nitrură de siliciu. Sinteza și caracterizarea pudrelor. Dispersia. Proprietăți superficiale. Sinterizarea pudrelor. Proprietăți.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră	2h
8.1.2. Ceramici de zirconie stabilizată. Procesare umedă. Microstructură. Fasonare. Tratament termic. Proprietăți. Ceramici structurale. Filme subțiri-Procese de depunere.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră	2h
8.1.3. Ceramica pentru electronică. Procesare. Fasonare umedă. Turnare din barbotine. Tratament termic. Proprietăți. Procesarea în microunde a ceramicilor.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră	2h
8.1.4. Compozite ceramice. Microstructura și procesare. Sinterizare și presare la cald. Reacții la procesare. Metode de procesare din topitură. Depunere chimică din vapori.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră	2h
8.1.5. Lianți de tip oxid-sare-apă. A. Lianți în sistemul $MgO-MgCl_2(MgSO_4)-H_2O$. Echilibre de fază, compoziții, caracteristici. B. Lianți nemagnezieni similari cimentului Sorel. Sisteme liante alcalino-pamântoase și sisteme liante cu elemente cationice diferite.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră	2h
8.1.6. Lianți de tip oxid-acid-apă. A. Lianți fosfatici. Echilibre de fază. Produși de reacție. Mecanisme de întărire. B. Biocimenturi. Tipuri reprezentative (calciofosfatic, ciment dentar zincofosfatic, magneziofosfatic și silicofosfatic).	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră	2h

³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

8.1.7. Lianți pentru mase rezistente la temperaturi ridicate (refractari). Lianți aluminofosfatici, magneziofosfatici, cromofosfatici, etc.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră	2h
8.1.8 Materiale oxidice cu structura vitroasă. Caracterizarea structurii vitroase. Corelația compoziție-structură-proprietăți-aplicații.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră	2h
8.1.9. Alegerea procedului de fasonare după forma și funcția de utilizare a produsului.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră	2h
8.1.10. Sticle tehnice: sticla pentru electrotehnică Sticla Vycor, sticla termorezistentă, sticla semiconductoare, izolatori din sticlă.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră	2h
8.1.11. Sticle tehnice: sticle optice și cu absorbție selectivă. Condițiile impuse sticlelor optice și cu absorbție selectivă, sticle fotosensibile, fibre optice.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră	2h
8.1.12. Materiale vitoceramice: sisteme oxidice utilizate la obținerea materialelor vitroceramice. Criteriile de stabilire a compozițiilor pentru vitroceramici cu proprietăți predefinite.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră	2h
8.1.13. Sticle utilizate în tehnologia nucleară.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră	2h
8.1.14. Biomateriale vitroase. Sticle cu coroziune controlabilă în medii biologice, sticle radioterapeutice, vitroceramici pentru hipertermie.	Prelegerea, explicația, conversația, exemplificarea, dezbateră	2h
Bibliography 1. K. Muduli, R. Thanigaivelan, P. K. Krishnan, S. K. Tamang, New Materials, Processing and Manufacturability, Scrivener Publishing LLC, Wiley, 2024, ISBN 978-1-394-21254-5 (ePDF). 2. R. Riedel, I.-Wei Chen (Eds.), Ceramics Science and Technology, Wiley-VCH, 2008, ISBN: 978-3-527-63196-4 (ePDF). 3. J. Heinrich, F. Aldinger (Eds.), Ceramic Materials and Components for Engines, Wiley-VCH, 2001, ISBN: 3-527-30416-9 (ePDF). 4. I. Teoreanu, Bazele tehnologiei lianților anorganici, Editura Didactica și Pedagogica, București, 1993, Biblioteca Centrală Universitară. 5. P. Balta, Tehnologia sticlei, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984, Biblioteca Centrală Universitară, Biblioteca Facultății de Chimie. 6. F. Goga, Tehnici de analiză a materialelor oxidice, Presa Universitară Clujeană, 2006, Biblioteca Facultății de Chimie, ISBN: (13)978-973-610-495-4. 7. PowerPoint presentation, 2026.		
8.2 Laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1. Prezentarea și discutarea lucrărilor experimentale. Instrucțaj de protecția muncii.	Explicația, conversația, exemplificarea	2h
8.2.2. Procesarea din pudre coloidale a materialelor.	Experimentul, conversația, învățare prin descoperire, munca în echipă	2h
8.2.3. Stabilizarea zirconiei și metode de depunere a filmelor subțiri.	Experimentul, conversația, învățare prin descoperire, munca în echipă	2h
8.2.4. Procesarea în microunde a ceramicilor pentru electronică.	Experimentul, conversația, învățare prin descoperire, munca în echipă	2h
8.2.5. Sinterizarea și presarea la cald a compozitelor ceramice.	Experimentul, conversația, învățare prin descoperire, munca în echipă	2h
8.2.6. Depunere fizică și chimică din vapori a filmelor subțiri.	Experimentul, conversația, învățare prin descoperire, munca în echipă	2h
8.2.7. Obținerea unor compuși cu proprietăți liante prin metoda	Experimentul, conversația, învățare prin descoperire, munca în echipă	2h

combustiei.		
8.2.8. Caracterizarea materialelor vitroase prin calculul proprietăților.	Experimentul, conversația, învățare prin descoperire, munca în echipă	2h
8.2.9. Stabilirea compoziției sticlelor și a rețetei de fabricație pentru sticle speciale.	Experimentul, conversația, învățare prin descoperire, munca în echipă	2h
8.2.10. Studiul proceselor de topire în sticle borosilicatic.	Experimentul, conversația, învățare prin descoperire, munca în echipă	2h
8.2.11. Sinteza unei sticle ușor fuzibile. Sinteza și analiza termică a unei sticle cristalizate.	Experimentul, conversația, învățare prin descoperire, munca în echipă	2h
8.2.12. Sinteza unei sticle colorate. Caracterizarea culorii obținute prin determinarea lungimii de undă dominante.	Experimentul, conversația, învățare prin descoperire, munca în echipă	2h
8.2.13. Recuperare lucrări/Aplicații	Experimentul, conversația, învățare prin descoperire, munca în echipă	2h
8.2.14. Evaluarea lucrărilor de laborator.	Test	2h
Bibliografie 1. L. Gagea, CERAMICĂ de laborator. Lucrări și probleme, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2003, BCU, Biblioteca Facultății de Chimie, Biblioteca Departamentului de Inginerie Chimică. 2. F. Goga, Tehnici de analiză a materialelor oxidice, Editura Presa Universitară Clujeană, 2006, Biblioteca Facultății de Chimie.		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor, însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs Capacitatea de a particulariza fenomenele generale la un produs specific	Examen oral 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%
9.5 Laborator	Corectitudinea răspunsurilor, însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la 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%
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> Condiție minimă de promovare a examenului: nota 5(cinci) la testul de laborator și nota 5(cinci) la examen. Cunoașterea noțiunilor introductive; compoziția și microstructura unui produs ceramic, liant și vitros, principalii parametri tehnologici, elaborarea unui flux tehnologic pentru un material avansat cu etapele importante, corelarea metodelor de procesare, proprietăți și aplicații (relația Procesare-Structură-Proprietăți-Performanță). 			

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

⁵ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

	<input type="radio"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

09.04.2026

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. ing. Liliana BIZO

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. ing. Liliana BIZO

Data avizării în departament:

21.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. ing. Graziella Liana TURDEAN

.....

⁶ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.