

## FIȘA DISCIPLINEI

### Materiale biocompatibile

Anul universitar 2026-2027

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Chimie și Inginerie Chimică al Liniei Maghiare
1.4. Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5. Ciclul de studii	Masterat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimia și Ingineria Nano- și Biomaterialelor
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Materiale biocompatibile</b>			Codul disciplinei	<b>CME 8212</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. BARABÁS Réka				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. dr. ing. BARABÁS Réka				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu	2.8. Tipul disciplinei	Disciplină fundamentală (DF)		

#### 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
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					32
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)					4
3.5.5. Examinări					3
3.5.6. Alte activități					-
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>69</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>125</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>5</b>	

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

4.1. de curriculum	Nu este cazul
4.2. de competențe	Nu este cazul

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>Este necesar sală de curs cu proiector și WiFi</li></ul>
5.2. de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>Lucrările de laborator se efectuează numai cu echipamentele adecvate lucrărilor</li><li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>• Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămână următoare desfășurării efective a lucrării</li> <li>• Este interzis accesul cu mâncare în laborator</li> </ul>
--	---

### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
<b>CP1</b>	Competențe de cunoaștere, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor avansate din domeniul chimiei și ingineriei nano- și biomaterialelor.
<b>CP2</b>	Capacitatea de a proiecta experimente și procese de obținere a nano- și biomaterialelor folosind instrumente asistate de calculator și ținând cont de aspectele dezvoltării durabile.
<b>CP3</b>	Dezvoltarea și utilizarea modelelor matematice și a simulatoarelor în ingineria nano- și biomaterialelor de proces, pentru optimizarea și conducerea proceselor nanotehnologice.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
<b>CT1</b>	Abilitatea de a lucra autonom pentru elaborarea, programarea și implementarea cu inițiativă proprie a acțiunilor din planurile de cercetare dezvoltate.
<b>CT3</b>	Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat.

### 6.2. Rezultatele specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
<b>CP1, CP3, CT1</b>	Formularea soluțiilor de rezolvare a problemelor complexe ale nano- și biomaterialelor de proces pe baza cunoașterii, identificării și aplicării conceptelor, metodelor și teoriilor avansate din domeniul ingineriei chimice și chimiei	Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor avansate pentru evaluarea, proiectarea și dezvoltarea a noi produse/tehnologii
<b>CP1, CP4, CT1</b>	Explicarea și înțelegerea funcționării aparatelor, utilajelor și proceselor din industriile de proces chimic pe baza mediilor software care descriu comportarea acestora cu ajutorul modelelor matematice analitice sau statistice complexe	Utilizarea modelelor matematice pentru proiectarea tehnologică și implementarea acestora în sisteme de conducere automată, cu scopul obținerii unor soluții optime economice, energetice și cu impact redus asupra mediului

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

<b>CP1, CP4, CT1</b>	Cunoașterea unor aspecte tehnice, economice și de mediu a în îmbunătățirea tehnologiilor bio- și nanomaterialelor.	Utilizarea inovativa ale aspectelor tehnice, economice și de mediu a în îmbunătățirea tehnologiilor bio- și nanomaterialelor.
----------------------	--	---

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

<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>
1. Studentul știe și înțelege principiile nanotehnologiilor aplicate în cazul biomaterialelor
2. Studentul știe și aplică metodele de preparare a nano-biomaterialelor
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
1. Studentul este capabil să formuleze probleme de proiectare si “process design” în cazul nano-biomaterialelor
2. Studentul este capabil să întocmească un referat științific legat de prepararea nanomaterialelor
3. Studentul este capabil să prezinte și să interpreteze metodele moderne de obținere a bio-nanomaterialelor și aplicabilitatea acestora

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<b>Săpt.1. Noțiuni introductive. Scurt istoric.</b>	Prelegerea Explicația Conversația Folosirea programelor interactive accesibile via internet	
<b>Săpt.2. Prezentarea metodelor de preparare a nanomaterialelor. Metode chimice. Nucleația omogenă. Precipitarea</b>	Prelegerea Explicația Conversația Folosirea programelor interactive accesibile via internet	
<b>Săpt.3. Cristalizarea. Mecanisme și cinetica cristalizării</b>	Prelegerea Explicația Conversația Folosirea programelor interactive accesibile via internet	
<b>Săpt.4. Prepararea nanomaterialelor din soluții. Materiale aditive. Preparare nanomaterialelor metalice și a materialelor semiconductoare</b>	Prelegerea Explicația Conversația Folosirea programelor interactive accesibile via internet	
<b>Săpt.5. Metoda sol-gel. Hidroliza. Reacții în stare gazoasă. Nucleație eterogenă</b>	Prelegerea Explicația Conversația Folosirea programelor interactive accesibile via internet	
<b>Săpt.6. Sinteze realizate prin blocare cinetică, sterică. Sinteze din microemulsii. Aerosoli. Piroză. Structuri nano unidimensionale. Electrospinning. Evaporare-condensare</b>	Prelegerea Explicația Conversația Folosirea programelor interactive accesibile via internet	

<b>Săpt.7. Evaporare-condensare (creșterea cristalelor). Mecanism VLS (vapor-liquid-solid). Metode de sinteză șablon</b>	Prelegerea Explicația Conversația Folosirea programelor interactive accesibile via internet	
<b>Săpt.8: Metode de sinteză electrochimice. Electroforeză. Potențial zeta.</b>	Prelegerea Explicația Conversația Folosirea programelor interactive accesibile via internet	
<b>Săpt.9. : Sinteza cu șablon. Chemical Vapor Deposition (CVD). Caracterizarea nanomaterialelor</b>	Prelegerea Explicația Conversația Folosirea programelor interactive accesibile via internet	
<b>Săpt.10. Litografiere.</b>	Prelegerea Explicația Conversația Folosirea programelor interactive accesibile via internet	
<b>Săpt.11. Metode moderne de caracterizare a nanomaterialelor</b>	Prelegerea Explicația Conversația Folosirea programelor interactive accesibile via internet	
<b>Săpt.12. : Sinteza cu șablon. Chemical Vapor Deposition (CVD). Caracterizarea nanomaterialelor</b>	Prelegerea Explicația Conversația Folosirea programelor interactive accesibile via internet	
<b>Săpt.13. Metode microscopice: AFM, SEM, TEM</b>	Prelegerea Explicația Conversația Folosirea programelor interactive accesibile via internet	
<b>Săpt.14. EDAX, RX, IR. Sumarizarea cunoștințelor. Discuții.</b>	Prelegerea Explicația Conversația Folosirea programelor interactive accesibile via internet	
Bibliografie  1. G. B. Sergeev: Nanochemistry, Elsevier science & technology, 2006 2. W. R. Fahrner: Nanotechnology and Nanoelectronics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005 3. C. Bréchnac, P. Houdy, M. Lahmani: Nanomaterials and Nanochemistry, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007 4. K. Ohno, M. Tanaka, J. Takeda, Y. Kawazoe: Nano- and Micromaterials Springer, Heidelberg, 2008 5. M. Di Ventra, S. Evoy, J. r. Heflin: Introduction to Nanoscale Science and Technology, Kluwer Academic Publishers, Boston, 2004 6. Réka Barabás: Curs sub format electronic 7. Rosaria Pignatello: Biomaterials science and engineering, Published by InTech, 2011		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
<b>Săpt.1. Preparare de hidroxiapatită prin metoda de precipitare</b>	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	

<b>Săpt.2. Preparare de hidroxiapatită prin metoda sol-gel; XRD, IR, DSC</b>	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
<b>Săpt.3. Preparare de ZnO prin precipitare</b>	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
<b>Săpt.4. Preparare de ZnO prin sol-gel</b>	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
<b>Săpt.6. Preparare de nano- <math>\text{CaCO}_3</math></b>	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
<b>Săpt.7. Preparare de nano MgO</b>	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
<b>Săpt.8. Caracterizare de ZnO cu XRD, IR, DSC</b>	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
<b>Săpt.9. Masurarea dimensiunii particulelor</b>	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
<b>Săpt.10. Microscopie SEM</b>	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
<b>Săpt.11. Microscopie AFM</b>	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
<b>Săpt.12. Microscopie TEM</b>	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
<b>Săpt.13. Prepararea unui material sub forma nano la alegerea studentului</b>	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
<b>Săpt.14. Colocviu</b>		
Bibliografie 2. G. B. Sergeev: Nanochemistry, Elsevier science & technology, 2006 3. W. R. Fahrner: Nanotechnology and Nanoelectronics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005 4. C. Bréchnignac, P. Houdy, M. Lahmani: Nanomaterials and Nanochemistry, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007 5. K. Ohno, M. Tanaka, J. Takeda, Y. Kawazoe: Nano- and Micromaterials Springer, Heidelberg, 2008 8. M. Di Ventra, S. Evoy, J. r. Heflin: Introduction to Nanoscale Science and Technology, Kluwer Academic Publishers, Boston, 2004 9. Réka Barabás: Curs sub format electronic		

## 9.Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și	60% (nota conține și activitatea în timpul semestrului: teste

		<p>prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice</p> <p>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.</p> <p>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB</p>	și prezentări)
9.5 Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la laborator	Se vor preda referate despre fiecare lucrare de laborator, iar la finalul semestrului va avea loc o prezentare ppt. sau prezi despre aceste lucrări	40%
9.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.</li> <li>Cunoașterea noțiunilor introductive; capacitate de explicare a metodelor de preparare</li> </ul>			

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>3</sup>

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
1 FĂRĂ SĂRĂCIE	2 FOAMETE „ZERO”	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTĂRE	4 EDUCATIE DE CALITATE	5 EGALITATE DE GEN	6 APĂ CURATĂ ȘI SANITATIE	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ	9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
			x					
10 INEGALITĂȚI REDUSE	11 ORASE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILE	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ	14 VIAȚA ACVATICĂ	15 VIAȚA TERESTRĂ	16 PACE, JUSTITIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR	Nu se aplică nici o etichetă

<sup>3</sup> 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”.

Data completării:  
14.04.2026

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. ing. BARABÁS Réka

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. ing. BARABÁS Réka

Data avizării în departament:  
24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. ing. PAIZS Csaba