



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Știința și ingineria materialelor
1.3 Departamentul	Știința materialelor metalice, metalurgie fizică
1.4 Domeniul de studii universitare	Științe inginerești aplicate
1.5 Programul de studii universitare	Inginerie medicală
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Ingineria biomaterialelor nemetalice						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.l. dr. ing. Ana-Iulia BIȚA						
2.3 Titularul activităților de laborator	Ș.l. dr. ing. Ana-Iulia BIȚA						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	DS ²	2.9 Codul disciplinei	10.S.06.O.004				

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice) (completat aici ca exemplu)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					52
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminare/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	58				
3.8 Total ore pe semestru	100 ³				
3.9 Numărul de credite	4 ⁴				

¹ Obligatorie/ Opțională/ Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală/ de specializare/ complementară – Se va completa conform planului de învățământ.

³ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs, dotată cu tablă, laptop, videoproiector.
5.2 de desfășurare a laboratorului	Sală de laborator dotată cu echipamente, dispozitive și materiale destinate desfășurării aplicațiilor specifice.

6. Obiectiv general

Această disciplină își propune să formeze și să dezvolte competențele necesare pentru înțelegerea, selecția, caracterizarea și utilizarea biomaterialelor nemetalice destinate aplicațiilor medicale. Disciplina urmărește familiarizarea studenților cu principalele clase de biomateriale nemetalice (polimeri, bioceramici și materiale compozite) prin evidențierea relației dintre structură, proprietăți, metode de obținere și domeniile de utilizare în ingineria medicală.

În cadrul disciplinei sunt prezentate principiile fundamentale privind biocompatibilitatea, biofuncționalitatea, biodegradabilitatea și interacțiunea biomaterial-organism, precum și metodele moderne de procesare, caracterizare și evaluare a performanțelor biomaterialelor nemetalice utilizate în aplicații precum implantologia, stomatologia, medicina regenerativă și sistemele de eliberare controlată a medicamentelor.

Disciplina contribuie la dezvoltarea capacității studenților de a analiza și selecta biomaterialele adecvate în funcție de cerințele funcționale și biologice ale unei aplicații medicale, de a interpreta rezultatele experimentale obținute prin metode specifice de caracterizare și de a fundamenta soluții ingineresti bazate pe criterii tehnice, biologice, economice și de sustenabilitate. Totodată, disciplina dezvoltă gândirea critică, capacitatea de documentare și utilizarea terminologiei specifice domeniului biomaterialelor, pregătind studenții pentru activități de cercetare, proiectare și inovare în domeniul ingineriei medicale.

7. Rezultatele învățării



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



Cunoștințe	• Definește noțiunile fundamentale specifice biomaterialelor nemetalice și explică rolul acestora în aplicațiile biomedicale; • Clasifică biomaterialele nemetalice în funcție de compoziție, structură, proprietăți și domeniul de utilizare; • Explică relația dintre structura, compoziția și proprietățile biomaterialelor polimerice, ceramice și compozite; • Describe principiile biocompatibilității, bioactivității, biodegradabilității și biofuncționalității biomaterialelor; • Recunoaște și explică principalele metode de obținere, procesare și caracterizare a biomaterialelor nemetalice; • Identifică mecanismele de degradare și comportarea biomaterialelor în mediul biologic; • Explică interacțiunea dintre biomateriale și țesuturile vii, precum și factorii care influențează integrarea acestora în organism; • Utilizează terminologia și conceptele specifice domeniului biomaterialelor pentru analiza și rezolvarea unor probleme ingineresti.
Abilități	• Selectează biomateriale nemetalice adecvate pentru diferite aplicații medicale pe baza proprietăților acestora și a cerințelor funcționale; • Corelează structura, proprietățile și metodele de procesare cu performanța biomaterialelor în aplicații biomedicale; • Utilizează metode și echipamente specifice pentru caracterizarea biomaterialelor nemetalice și interpretarea rezultatelor experimentale; • Analizează critic rezultatele obținute în cadrul lucrărilor experimentale și formulează concluzii fundamentate științific; • Aplică principiile ingineresti în alegerea și evaluarea biomaterialelor utilizate în implantologie, stomatologie și medicina regenerativă; • Utilizează literatura de specialitate pentru documentarea și argumentarea soluțiilor propuse; • Elaborează rapoarte tehnice și științifice utilizând terminologia și regulile de redactare specifice domeniului; • Prezintă și argumentează oral și în scris soluțiile ingineresti propuse pentru aplicații biomedicale; • Lucrează eficient individual și în echipă pentru rezolvarea problemelor specifice domeniului.



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



Responsabilitate și autonomie	• Selectează și utilizează responsabil surse bibliografice relevante și actuale din domeniul biomaterialelor; • Respectă normele de etică academică și de integritate în activitatea de documentare, experimentare și redactare; • Manifestă autonomie în organizarea activităților de învățare și în rezolvarea sarcinilor experimentale; • Aplică normele de securitate și sănătate în muncă în cadrul activităților de laborator; • Demonstrează responsabilitate în utilizarea biomaterialelor și în evaluarea impactului acestora asupra pacientului și mediului; • Colaborează eficient cu colegii și cadrele didactice în desfășurarea activităților didactice și experimentale; • Demonstrează capacitatea de învățare continuă și adaptare la dezvoltările tehnologice din domeniul biomaterialelor și ingineriei medicale; • Conștientizează responsabilitatea profesională a inginerului în proiectarea și selecția biomaterialelor destinate aplicațiilor medicale, având în vedere criteriile de siguranță, performanță și sustenabilitate.
--------------------------------------	--

8. Metode de predare

Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la competențele specifice programului de studii Inginerie Medicală, procesul de predare îmbină metode expozitive, conversativ-interactive și aplicative, având ca obiectiv dezvoltarea capacității studenților de a înțelege, analiza și selecta biomaterialele nemetalice utilizate în aplicațiile biomedicale.

Activitatea didactică utilizează prelegeri interactive susținute cu ajutorul prezentărilor multimedia, studiilor de caz și exemplurilor din practica medicală și ingineriască, precum și metode bazate pe învățarea prin descoperire, demonstrație, problematizare și analiză comparativă a diferitelor clase de biomateriale. Conceptele teoretice sunt permanent corelate cu aplicațiile practice și cu cerințele actuale din domeniul biomaterialelor și al dispozitivelor medicale.

În cadrul activităților de laborator sunt utilizate metode experimentale de investigare și caracterizare a biomaterialelor nemetalice, urmărindu-se dezvoltarea abilităților practice privind identificarea, evaluarea și interpretarea proprietăților acestora. Studenții sunt implicați în efectuarea experimentelor, prelucrarea și interpretarea rezultatelor experimentale, precum și în elaborarea rapoartelor de laborator utilizând terminologia și metodologia specifică domeniului.

Procesul de predare este susținut prin utilizarea suporturilor de curs în format electronic, a platformelor educaționale și a literaturii științifice de specialitate. Sunt încurajate documentarea individuală, învățarea activă, lucrul în echipă, dezbaterile argumentate și formularea de soluții ingineresti pentru rezolvarea unor probleme specifice domeniului biomaterialelor nemetalice.

Pe parcursul disciplinei se urmărește dezvoltarea gândirii critice, a capacității de integrare a cunoștințelor multidisciplinare și de aplicare a acestora în selectarea și evaluarea biomaterialelor destinate aplicațiilor medicale, precum și formarea unei conduite profesionale bazate pe responsabilitate, etică și învățare continuă.



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere în ingineria biomaterialelor nemetalice	2
II	Polimeri utilizați în aplicații medicale	2
III	Relația structură-proprietăți la biomaterialele polimerice	2
IV	Prelucrarea biomaterialelor polimerice	2
V	Bioceramici	2
VI	Materiale ceramice utilizate în aplicații medicale	2
VII	Materiale compozite utilizate în aplicații medicale	2
VIII	Nanocompozite și biomateriale inteligente	2
IX	Biomateriale cu memoria formei	2
X	Modificarea suprafeței biomaterialelor	2
XI	Interacțiunea biomaterial-organism	2
XII	Aplicații clinice	2
XIII	Studii de caz și criterii de selecție a biomaterialelor	2
XIV	endințe actuale în biomaterialele nemetalice	2
Total:		28
Bibliografie:		
1. Antoniac, I.V., <i>Handbook of Bioceramics and Biocomposites</i> , Springer, ISBN: ISBN 978-3-319-12461-2, DOI: 10.1007/978-3-319-12460-5, January 2016		
2. Wagner, W.R., Sakiyama-Elbert, S.E., Zhang, G., Yaszemski, M.J. (Eds.), <i>Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine</i> , 4th Edition, Academic Press, Elsevier, 2020		
3. Callister, W.D., Rethwisch, D.G., <i>Materials Science and Engineering: An Introduction</i> , 10th Edition, John Wiley & Sons, 2018		
4. Park, J.B., Bronzino, J.D., <i>Biomaterials: Principles and Applications</i> , CRC Press, Boca Raton, 2002		
5. Ashby, M.F., Jones, D.R.H., <i>Engineering Materials 1: An Introduction to Properties, Applications and Design</i> , 5th Edition, Elsevier, 2019		

LABORATOR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Norme SSM. Identificarea biomaterialelor nemetalice utilizate în medicină.	2
2.	Identificarea și caracterizarea polimerilor medicali	2
3.	Determinarea proprietăților termice și mecanice ale polimerilor	2
4.	Prelucrarea unui biomaterial polimeric	2
5.	Caracterizarea materialelor ceramice	2
6.	Compararea proprietăților materialelor ceramice și materialelor compozite	2
7.	Selecția unui biomaterial nemetalic pentru o aplicație clinică	2
Total:		14



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



Bibliografie:

1. *Antoniac, I.V., Handbook of Bioceramics and Biocomposites, Springer, ISBN: ISBN 978-3-319-12461-2, DOI: 10.1007/978-3-319-12460-5, January 2016*
2. *Wagner, W.R., Sakiyama-Elbert, S.E., Zhang, G., Yaszemski, M.J. (Eds.), Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, 4th Edition, Academic Press, Elsevier, 2020*
3. *Cimpoeșu, N., Cimpoeșu, R., Materiale nemetalice – Îndrumar de laborator, Editura PIM, Iași, 2015*
4. *Cimpoeșu, N., Materiale Ceramice Avansate – Note de curs, Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași*

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea și nivelul de înțelegere a conceptelor fundamentale; capacitatea de analiză și corelare a relației structură-proprietăți-aplicații; utilizarea corectă a terminologiei specifice; argumentarea soluțiilor propuse; participarea activă la activitățile didactice.	Verificare finală scrisă.	20%
10.5 Laborator	Participarea activă la lucrările de laborator; însușirea metodelor experimentale de caracterizare a biomaterialelor.	Teste de verificare pe parcurs, evaluarea activității de laborator,	20%
	Interpretarea și analiza rezultatelor experimentale; respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.	Evaluarea referatelor și a rapoartelor experimentale, aprecierea participării și implicării în activitățile didactice.	60%
10.6 Condiții de promovare			
• Obținerea a 50% din punctajul total. • Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



Data completării
22.09.2025

Titular de curs
Ana-Iulia BIȚA

Titular de aplicații
Ana-Iulia BIȚA

Data avizării în
departament
24.09.2025

Director de departament
Vasile Iulian ANTONIAC

Data aprobării în Consiliul
Facultății

24.09.2025

Decan
Radu ȘTEFĂNOIU
