



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 București
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Știința Materialelor Metalice și Metalurgie Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe Inginerești Aplicate
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii	Biomateriale Metalice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	INVESTIGAREA ȘI TESTAREA BIOMATERIALELOR BIOMATERIALS TESTING METHODS						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	PROF. DR. ING. ION CIUCĂ						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	S.L. Dr. Ing. Robert – Cătălin CIOCOIU						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob ¹
2.8 Tipul disciplinei	DA ²		2.9 Codul disciplinei	SD011			

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	Din care: 3.2 curs	1	3.5 laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	Din care: 3.5 curs	14	3.6 laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					98
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					28
Pregătire laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutorat					4
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	172				
3.8 Total ore pe semestru	200 ³				
3.9 Numărul de credite	8 ⁴				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• NU ESTE CAZUL
4.2 de rezultate ale învățării	• NU ESTE CAZUL

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

²Fundamentală / de domeniu / de specialitate – Se va completa conform planului de învățământ.

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

⁴Se va completa conform planului de învățământ.



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



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

5.1 Curs	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.
5.2 Seminar/Laborator/Proiect	• Laboratorul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector, tablă și calculator personal

6. Obiectiv general

Disciplina studiată în domeniul Științe Inginerești Aplicate, specializarea Biomateriale Metalice, urmărește introducerea cursanților în principalele metode de caracterizare a materialelor cu aplicare către clasa de biomateriale. Acest curs este menit a furniza informații de bază în ceea ce privește metodele principale de caracterizare, în conformitate cu programa de studiu, aprofundarea și suplimentarea acestora se va realiza în cadrul unor discipline dedicate.

Tematica cursului este direcționată către furnizarea de informații esențiale în ceea ce privește metodele de caracterizare uzuale pentru materiale, prezentarea principiului fizic al metodei și limitările acesteia. Laboratorul vine în completare privind interpretarea rezultatelor experimentale și corelarea lor.

Ca obiectiv general se urmărește evidențierea importanței structură-proprietăți prin prisma metodelor de caracterizare selectate. În funcție de natura materialului și caracteristicile ce trebuie investigate se vor alege metodele de caracterizare adecvate, cursantul înțelegând limitările sau imposibilitatea aplicării unei metode de testare în funcție de natura materialului și eșantionului investigat.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Cunoașterea principiului fizic al metodelor de încercare • Identificarea și alegerea metodei adecvate în funcție de natura materialului și a eșantionului disponibil • Limitările metodei și erorile asociate
Aptitudini	• Prelucreează rezultate experimentale • Corelează rezultate • Asociază incertitudine rezultatului • Rezolvă aplicații • Identifică neconcordanțe între structura investigată și cea dorită
Responsabilitate și autonomie	• Selectează informațiile relevante din surse verificate. • Respectă principiile de etică academică • Demonstrează receptivitate. • Demonstrează autonomie • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse.



8. Metode de predare

Metodele de predare folosite sunt în principal expunerea, prin descriere, explicație și prelegere. Se apelează la demonstrații și prezentarea unor studii de caz. Cursanții sunt încurajați să participe activ prin solicitarea de informații, explicații sau analize concrete, discuțiile fiind direcționate, în principal, către solicitările/interesele cursanților.

Materialul suport de curs și laborator este disponibil în format electronic, pe platforma universității, cursanții au acces pentru studiu și, în cadrul cursului pot solicita explicații detaliate ale aspectelor neînțelese.

Principalul mecanism de feed-back este cel direct, în care cursantul solicită ajutorul privind aspectele ce prezintă dificultăți în înțelegere. Remedierea acestor dificultăți se realizează în timpul alocat cursului sau laboratorului sau în cadrul unor consultații în afara programului, conform orarului stabilit.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Curs 1. Natura materialelor și clasificarea metodelor de caracterizare	1
II	Curs 2-3. Determinarea compoziției chimice: AAS, OES, XRS, FT-IR, UV-VIS, XPS	2
III	Curs 4-6. Nano-structura materialelor. Fundamente cristalografice. Bazele difracției pe cristale. Difracția de radiație X.	3
IV	Curs 7-8. Microstructura materialelor. Microscopie optică. Microscopie electronică.	2
V	Curs 9. Caracterizarea suprafețelor	1
VI	Curs 10-11. Caracterizarea mecanică a materialelor: duritate și rezistență, elasticitate, plasticitate și mecanica ruperii	2
VII	Curs 12-14: Determinarea proprietăților termice, electrice, magnetice	3
Total:		14

Bibliografie:

1. Ion Ciucă, *Investigarea și testarea biomaterialelor*, www.curs.upb.ro.
2. G. Alecu, A. Aloman, I. Antoniac, ..., I. Ciucă, ..., s.a., „Tratat de Știința și Ingineria Materialelor Metalice, Vol 3, Metale, Aliaje Materiale speciale, Materiale Compozite”, Editura AGIR, București, ISBN 978-973-720-261-1
3. I. Ciucă, D. Bolcu, M.M. Stanescu, “Elemente de mecanica solidelor deformabile și teoria ruperii”, Editura Didactică și Pedagogică, București (2008), ISBN 978-973-30-2398-2
4. Liu, H.; Webster, T. J.: Nanomedicine for implants: A review of studies and necessary experimental tools. *Biomaterials* **2007**, 28, 354-369.
5. Ma, Z. W.; Mao, Z. W.; Gao, C. Y.: Surface modification and property analysis of biomedical polymers used for tissue engineering. *Colloid Surface B* **2007**, 60, 137-157.
6. Silva, E. D. E.; de Oliveira, L. F. C.: Chemical and Metallographic Characterization of Stainless Steel in Implants Removed from Patients. *Acta Ortop Bras* **2011**, 19, 280-285.
7. Palacio, M. L. B.; Bhushan, B.: Bioadhesion: a review of concepts and applications. *Philos T R Soc A* **2012**, 370, 2321-2347.
8. Mázl Chánová, E.; Rypáček, F.: Biomimetic coatings for biomaterial surfaces. *Biomimetic Biomaterials: Structure and Applications* **2013**, 57, 91-126.
9. Webster, T. J.; Stout, D. A.; Kalmodia, S.; Basu, B.: Experimental Methods and Cytotoxicity and Genotoxicity of Nanomaterials. *Nano Life* **2013**, 3.
10. Hugar, D. L.; Ivanisevic, A.: Materials characterization and mechanobiology of the eye. *Mat Sci Eng C-Mater* **2013**, 33, 1867-1875.



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



11. Denry, I.; Kuhn, L. T.: Design and characterization of calcium phosphate ceramic scaffolds for bone tissue engineering. *Dent Mater* **2016**, 32, 43-53.
12. Ozkan, A. D.; Topal, A. E.; Dana, A.; Guler, M. O.; Tekinay, A. B.: Atomic force microscopy for the investigation of molecular and cellular behavior. *Micron* **2016**, 89, 60-76.
13. Mitic, Z.; Stolic, A.; Stojanovic, S.; Najman, S.; Ignjatovic, N.; Nikolic, G.; Trajanovic, M.: Instrumental methods and techniques for structural and physicochemical characterization of biomaterials and bone tissue: A review. *Materials Science and Engineering C-Materials for Biological Applications* **2017**, 79, 930-949.
14. Oliveira, J. P. R.; Meléndez-Ortíz, H. I.; Bucio, E.; Alves, P. T.; Lima, M. I. S.; Goulart, L. R.; Mathor, M. B.; Varca, G. H. C.; Lugao, A. B.: Current Methods Applied to Biomaterials - Characterization Approaches, Safety Assessment and Biological International Standards. *Curr Top Med Chem* **2018**, 18, 256-274.
15. Rossi, D.; Pittia, P.; Realdon, N.: Contact Angle Measurements and Applications in Pharmaceuticals and Foods: A Critical Review. *Rev Adhes Adhes* **2018**, 6, 202-252.
16. Binkley, D. M.; Grandfield, K.: Advances in Multiscale Characterization Techniques of Bone and Biomaterials Interfaces. *Acs Biomater Sci Eng* **2018**, 4, 3678-3690.
17. Wonorahardjo, S.: Spectroscopy for Characterization and Application of Silica-Cellulose Biomaterials, a Brief Review Article about Analytical Methods. *International Conference on Condensed Matters and Advanced Materials (Ic2mam 2018)* **2019**, 515.
18. Jung, S. K.: A Review of Image Analysis in Biochemical Engineering. *Biotechnol Bioproc E* **2019**, 24, 65-75.
19. Purnomo; Setyarini, P. H.; Riyadi, T. W. B.; Sulistyaningsih, D.: An Overview of Synthesis and Characterization of Hydroxyapatite-Zeolite Composites for Bone Implant Application. *Fme Trans* **2020**, 48, 522-531.
20. Mitic, Z.; Stolic, A.; Stojanovic, S.; Najman, S.; Ignjatovic, N.; Nikolic, G.; Trajanovic, M.: Instrumental methods and techniques for structural and physicochemical characterization of biomaterials and bone tissue: A review. *Materials Science and Engineering C-Materials for Biological Applications* **2017**, 79, 930-949.
21. Lewis, G.: Key issues involved with the use of miniature specimens in the characterization of the mechanical behavior of polymeric biomaterials - A review. *J Biomed Mater Res* **2002**, 63, 455-466.

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	L1. Statistică și incertitudine. Prelucrarea rezultatelor experimentale: aproximări numerice.	2
2.	L2. Compoziția chimică: conformitate cu standarde, încadrare în marcă și inferențe în baza compoziției chimice	2
3.	L3. Noțiuni de cristalografie, tensorul metric și indexarea sistemului cubic.	2
4.	L4. Analiza de imagine	2
5.	L5. Investigări ale suprafeței: metoda unghiului de contact și rugozitate	2
6.	L6. Caracterizări mecanice: determinări de duritate și încercarea la tracțiune	2
7.	L7. Caracterizări termice: dilatometrie și DSC	2
Total:		14

Bibliografie:

1. Ion Ciucă, *Investigarea și testarea biomaterialelor, Îndrumător de laborator*, www.curs.upb.ro

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluare finală	Examen scris	30%
	Evaluare pe parcurs	Evaluare orală	10%



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



10.5 Laborator	Evaluare pe parcurs	Evaluare lucrări laborator	40%
	Evaluare finală	Colocviu de laborator	20%
10.6 Condiții de promovare			
Exemplu:			
Obținerea, cumulativ, a minimum 50% din punctaj			

Data completării	Titular de curs	Titular(ii) de aplicații
19.09.2025	Prof. Dr. Ing. ION CIUCĂ	S.L. Dr. Ing. Robert – Cătălin Ciocoiu

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2025	Prof. Antoniac Iulian – Vasile

Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
24.09.2025	Prof. Ștefănoiu Radu
