Universitatea Ștefan cel Mare Suceava

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Științe Inginerești Aplicate
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Echipamente și sisteme medicale

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**MATERIALE UTILIZATE ÎN BIOINGINERIE**				
Anul de studiu	II	Semestrul	3	Tipul de evaluare	Verificare
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DF
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA – facultativă				DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	-	Laborator/ Lucrări practice	2	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	-	Laborator/ Lucrări practice	28	Proiect	-

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.Studiu individual	40
III. Examinări	4
IV. Alte activități (precizați):	-

Total ore studiu individual (II+III)	44
Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	CT1. Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și inginerești CT2. Demonstrează spirit antreprenorial
Competențe profesionale	CP3. Efectuează cercetare științifică CP8. Definește cerințe tehnice CP9. Redactează rapoarte tehnice CP10. Monitorizează standarde de calitate pentru fabricație CP16. Asigură conformitatea cu legislația în materie de securitate CP18. Operează aparate de cercetare științifică și de laborator

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul va fi capabil să identifice, descrie și selecteze materiale biocompatibile utilizate în dispozitive și implanturi medicale, în funcție de proprietățile lor fizico-chimice, mecanice și biologice. Studentul va dobândi competențe în evaluarea interacțiunii dintre materialele biomedicale și mediul biologic, precum și în analizarea criteriilor de performanță și siguranță ale biomaterialelor utilizate în aplicații medicale.	Studentul va dezvolta aptitudini de analiză, selecție și testare a biomaterialelor, utilizând metode specifice pentru caracterizarea proprietăților lor și evaluarea compatibilității cu țesuturile biologice. Studentul va deține aptitudini practice în aplicarea principiilor de proiectare și integrare a biomaterialelor în echipamente și sisteme medicale, respectând standardele tehnice și cerințele etice ale domeniului biomedical.	Studentul va demonstra responsabilitate în alegerea și utilizarea biomaterialelor în scopuri medicale, respectând normele de siguranță, etică și reglementările specifice domeniului, precum și autonomie în documentarea, evaluarea și propunerea de soluții tehnice adecvate în context biomedical. Studentul va fi capabil să ia decizii informate și să gestioneze independent proiecte sau experimente care implică biomateriale, asumându-și responsabilitatea pentru rezultatele și consecințele acestora în context medical.

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	• Curs - Cunoaşterea şi asimilarea noţiunilor specifice disciplinei, necesare viitorului specialist in echipamente și sisteme medicale; • Laborator – Identificarea celor mai potrivite biomateriale în vederea aplicabilității în sistemul biomedical.

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Materiale utilizate în bioinginerie. Scurt istoric, noţiuni generale.	2		
2. Definiții, clasificări, aplicații ale materialelor utilizate în bioinginerie.	2		
3. Caracteristici ale materialelor utilizate în bioinginerie: biocompatibilitatea; bioactivitatea; osteoconductivitatea; osteoinductivitatea; biodegradabilitatea.	2		
4. Structura materialelor: stări structurale ale materialelor; structură și tipuri de structură; legăturile dintre atomi; structura cristalină; structura microscopică si macroscopica a materialelor; structura materialelor compozite	2		
5. Proprietăţile materialelor utilizate în bioinginerie: proprietăți termice, electrice, magnetice si optice; densitatea și porozitatea; proprietăți de suprafață; absorbția razelor X; proprietăți acustice și ultrasonore; proprietăți mecanice si chimice	2		
6. Materiale metalice. Generalități. Oțeluri inoxidabile. Titanul și aliaje pe bază de titan. Aliaje pe bază de cobalt si nichel. Aliaje cu memoria formei. Metale și aliaje nobile. Aplicaţii ale materialelor utilizate în bioinginerie.	2		
7. Materiale ceramice. Generalități. Materiale ceramice inerte, resorbabile si bioactive. Aplicații medicale ale materialelor ceramice.	2		
8. Biomateriale compozite. Generalități. Matricea și materiale de ramforsare. Tipuri de materiale compozite folosite în medicină. Aplicații medicale ale materialelor compozite.	2		
9. Materiale polimerice. Generalități. Caracteristicile categoriilor de polimeri. Tipuri de polimeri folosiți în medicină. Aplicații medicale ale biopolimerilor.	2		
10. Imbunătățirea proprietăților de suprafață ale materialelor. Interacțiunea implant – organism. Biocompatibilitatea materialelor utilizate în inginerie.	2		
11. Biomateriale utilizate în ingineria țesuturilor. Cerințe, caracteristici, modalitate de utilizare, aplicații.	2		
12. Materiale imprimate prin tehnologia 3D. Cerințe, principii, mod de lucru, biocompatibilitate.	2		
13. Microparticule și nanoparticule utilizate în bioinginerie.	2		
14. Sterilizarea materialelor în bioinginerie.	2		
Bibliografie minimală recomandată			
1. Festas A, Ramos A, Davim J. Medical devices biomaterials – A review. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part L: Journal of Materials: Design and Applications. 234(1):218-228, 2020, doi:10.1177/1464420719882458; 2. Alok Bharadwaj An Overview on Biomaterials and Its Applications in Medical ScienceIOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 1116, 012178, 2021; 3. Kalirajan C, Dukle A, Nathanael AJ, Oh TH, Manivasagam G. A Critical Review on Polymeric Biomaterials for Biomedical Applications. Polymers (Basel), Sep 6;13(17):3015, 2021, doi: 10.3390/polym13173015.; 4. William R. Wagner, Shelly E. Sakiyama-Elbert, Guigen Zhang, Michael J. Yaszemiski. Biomaterials Science: An introduction to Materials in Medicine.4th Edition, Academic Press Elsevier, ISBN 978-0-12-816137-1, 2020.			

Aplicații (seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Norme de securitate și sănătate a muncii în laborator; prezentarea tematicii de laborator și a echipamentelor	2	Expunere, conversație	
2. Microscopul metalografic optic, pregătirea probelor, constituenți metalografici	2	Expunere, conversație, demonstrație, lucrări practice	
3. Studiul microstructurii și a proprietăților fizice și mecanice ale biomaterialelor metalice (oteluri inoxidabile si aliaje de titan)	2		
4. Studiul microstructurii și a proprietăților fizice și mecanice ale biomaterialelor ceramice	2		
5. Biopolimerii și importanța lor în medi2cină. Dezvoltarea unui biomaterial polimeric	3		
6. Evaluarea caracteristicilor fizice și de solubilitate ale biopolimerilor	4		

7. Evaluarea caracteristicilor mecanice și structurii biopolimerilor	4		
8. Biomateriale compozite: dezvoltarea unui biomaterial compozit, determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale acestuia	2		
9. Biomateriale cu compuși bioactivi încapsulați. Dezvoltare, testare, aplicații.	3		
10. Biomateriale obținute cu ajutorul imprimantei 3D. Dezvoltare, tipuri de erori, evaluare, biocompatibilitate.	4	Expunere, conversație, demonstrație,	

Bibliografie minimală recomandată

1. Constantin Dulucheanu, Ştiinţa şi ingineria materialelor. Indrumar de laborator, Editura Universității „Ștefan cel Mare”, Suceava. 2019;
2. Gheorghita Puscaselu, R.; Besliu, I.; Gutt, G. Edible Biopolymers-Based Materials for Food Applications—The Eco Alternative to Conventional Synthetic Packaging. Polymers, 13, 3779, 2021, https://doi.org/10.3390/polym13213779;
3. William R. Wagner, Shelly E. Sakiyama-Elbert, Guigen Zhang, Michael J. Yaszemiski. Biomaterials Science: An introduction to Materials in Medicine.4th Edition, Academic Press Elsevier, ISBN 978-0-12-816137-1, 2020.

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	• Curs: Evaluare sumativă în sesiune Laborator/Lucrări practice • Înțelegerea principiilor fizice și chimice care guvernează metodele de laborator studiate • Capacitatea de interpretare critică a rezultatelor experimentale obținute pe parcursul semestrului și rezolvarea de probleme aplicative specifice domeniului biomaterialelor.	Examen grilă cu răspunsuri multiple Probă practică și test scris/grilă final din tematica lucrărilor practice susținut în ultima săptămână de laborator	**40%** **15%**
Evaluare pe parcurs	• Curs: Evaluare pe parcursul semestrului în săptămânile 3-5 Laborator/Lucrări practice • Gradul de acomodare cu tehnicile de laborator; • manipularea corectă a microscopului metalografic, a instrumentarului și a reactivilor; • deprinderi practice în sinteza filmelor biopolimerice și compozite; • întocmirea clară, completă și la termen a referatelor de laborator (portofoliu) • Respectarea strictă a normelor de securitate și sănătate în muncă (SSM); • rigoare în lucrul în echipă și în prelucrarea datelor experimentale	Examen grilă cu răspunsuri multiple Observație sistematică și verificare orală curentă la fiecare ședință de laborator (5%) Evaluarea portofoliului complet de referate de laborator predat la termen (20%)	**20%** **25%**

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
18.09.2026	Sl. univ. dr. ing. Roxana Elena GHEORGHIȚĂ	Lector. univ. dr. Liliana BOLOHAN-LUCA.

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
22.09.2026	Ș.l dr. bioing. Dragoș VICOVEANU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Conf. dr. ing. Eugen COCA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	Prof. dr. ing. Laurențiu-Dan MILICI