

## FIȘA DISCIPLINEI

(licență)

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA ȘTEFAN CEL MARE DIN SUCEAVA
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentului de Calculatoare, Automatica și Electronica
Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Echipamente și sisteme medicale

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>BIOMATERIALE</b>				
Titularul activităților de curs	Dr. Ing. Claudia TIGHICEANU				
Titularul activităților aplicative	Dr. Ing. Claudia TIGHICEANU				
Anul de studiu	II	Semestrul	4	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

Ia) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	0

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	17
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	10
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	14
II d) Tutoriat	-
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	41
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

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

Curriculum	•
Competențe	•

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

Desfășurare a cursului	PC, videoproiector, prezentări PPT, aplicații software și de prezentare,
Desfășurare aplicații-Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sală de laborator, videoproiector, calculatoare, microscopice metalografice optice, stereomicroscopice, instalații pentru încercări fizice, chimice și mecanice, probe de laborator, epruvete, reactivi</li> <li>• referate de laborator</li> </ul>

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C3. Evaluarea, punerea în funcțiune, exploatarea și întreținerea sistemelor și echipamentelor medicale din laboratoare, cabinete, clinici și spitale în condiții de securitate</p> <p>C4. Alegerea, selecția, elaborarea și evaluarea fluxurilor tehnice și de date, gestiunea elementelor tehnice și inginerești în instituții medicale, cunoașterea metodelor și tehnicilor de culegere, analiză și procesare a semnalelor biomedicale</p>
-------------------------	---

	C6. Flexibilitate în abordarea și utilizarea practică a noilor tehnologii existente în domeniu și capacitatea de a utiliza tehnicile și instrumentele moderne ingineresti
Competențe transversale	CT1. Aplicarea, în mod responsabil, a principiilor, normelor și valorilor eticii profesionale în realizarea sarcinilor profesionale și identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a etapelor de lucru, a duratelor de execuție, a termenelor de realizare și a riscurilor aferente.

### 7. Obiectivele disciplinei

Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea noțiunilor specific disciplinei „Biomateriale”
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formarea unei viziuni de ansamblu asupra materialelor utilizate în domeniul medical din punct de vedere al caracteristicilor calitative, a modului de obținere și domeniului de utilizare;</li> <li>• Dobândirea de noțiuni generale referitoare la materiale, care apoi să fie utilizate la disciplinele de specialitate din anii următori.</li> </ul>

### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Scurt istoric. Considerații medicale	2	expunerea, prelegerea, demonstrația, exemplificarea	
2. Definiții, clasificări, aplicații ale biomaterialelor în medicină	2		
3. Caracteristici ale biomaterialelor 3.1. Generalități 3.2. Biocompatibilitatea 3.3. Bioactivitatea 3.4. Osteoconductivitatea 3.5. Osteoinductivitatea 3.6. Biodegradabilitatea	2		
4. Structura materialelor 4.1. Stări structurale ale materialelor, structură și tipuri de structură 4.2. Legăturile dintre atomi 4.3. Structura cristalină 4.4. Structura microscopică a materialelor metalice 4.5. Structura macroscopică a materialelor metalice 4.6. Structura polimerilor 4.7. Structura solidelor amorfe 4.8. Structura materialelor compozite	2		
5. Proprietăți ale materialelor 5.1. Densitatea și porozitatea 5.2. Proprietăți termice 5.3. Proprietăți electrice 5.4. Proprietăți magnetice 5.5. Proprietăți optice 5.6. Difuzia și legile difuziei 5.7. Proprietăți de suprafață 5.8. Absorbția razelor X 5.9. Proprietăți acustice și ultrasonore 5.10. Proprietăți mecanice 5.11. Proprietăți chimice	4		
6. Biomateriale metalice 6.1. Generalități 6.2. Oțeluri inoxidabile 6.3. Titanul și aliaje pe bază de titan 6.4. Aliaje pe bază de cobalt 6.5. Aliaje pe bază de nichel	4		
6.6. Aliaje cu memoria formei 6.7. Metale și aliaje nobile 6.8. Alte materiale metalice cu utilizări medicale 6.9. Aplicații medicale ale biomaterialelor metalice	2		
7. Biomateriale ceramice 7.1. Generalități 7.2. Biomateriale ceramice inerte 7.3. Biomateriale ceramice resorbabile 7.4. Biomateriale ceramice bioactive 7.5. Aplicații medicale ale biomaterialelor ceramice	3		

8. Biomateriale polimerice 8.1. Generalități 8.2. Caracteristicile categoriilor de polimeri 8.3. Tipuri de polimeri folosiți în medicină 8.4. Aplicații medicale ale biopolimerilor	2		
9. Biomateriale compozite 9.1. Generalități 9.2. Matricea și materiale de ramforsare 9.3. Tipuri de materiale compozite folosite în medicină 9.4. Aplicații medicale ale materialelor compozite	2		
10. Îmbunătățirea proprietăților de suprafață ale biomaterialelor. Interacțiunea implant - organism	2		
11. Sterilizarea biomaterialelor	1		
<b>Bibliografie</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alexandru, I., s.a., Alegerea și utilizarea materialelor metalice, Editura Didactică și Pedagogică R.A., București, 1997.</li> <li>• Constantinescu D., s.a., Știința materialelor, Editura MATRIX ROM, București, 2004</li> <li>• Davis, J.R., Handbook of Materials for Medical Devices, ASM International, Ohio, 2003</li> <li>• Dulucianu, C., Știința și ingineria materialelor, 2013, www.didatec.ro.</li> <li>• Dulucianu, C., Băncescu, N., Introducere în știința materialelor metalice, Editura PIM, Iași, 2013.</li> <li>• Panaite, Ș., Aliaje metalice de uz stomatologic, Editura Apollonia, Iași, 1998</li> <li>• Poeta, I., Chiriță, M., Biomateriale, implatologie și protezare medico-chirurgicală, Editura STEF, Iași, 2002.</li> <li>• Popa, C., s.a., Știința biomaterialelor. Biomateriale metalice, Editura U.T.PRES, Cluj-Napoca, 2008.</li> <li>• Rândașu, I., Rândașu, O.V., Materiale dentare, Editura Medicală, București, 2001.</li> <li>• Stelea, O., s.a., Metalurgie stomatologică și biomateriale, Editura Apollonia, Iași, 2000.</li> <li>• Williams, D.F., Dicționar de Biomateriale, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2006.</li> <li>• ***, Tratat de știința și ingineria materialelor metalice, vol. 3 – Metale. Aliaje. Materiale speciale, Materiale compozite, Editura AGIR, București, 2009.</li> <li>• ***, <a href="http://www.didactic.icpm.tuiasi.ro/cv/ciobanugabriela/curs%20MATERIALE%20BIOCOMPATIBILE_master%20PFC.pdf">http://www.didactic.icpm.tuiasi.ro/cv/ciobanugabriela/curs%20MATERIALE%20BIOCOMPATIBILE_master%20PFC.pdf</a></li> <li>• ***, <a href="https://sim.tuiasi.ro/wp-content/uploads/Bulancea-Biomateriale1.pdf">https://sim.tuiasi.ro/wp-content/uploads/Bulancea-Biomateriale1.pdf</a></li> </ul>			

Aplicații (Laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Norme de securitate și sănătate a muncii în laborator; prezentarea tematicii de laborator și a echipamentelor	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbaterile, problematizarea, lucrări practice	
• Microscopul metalografic optic, pregătirea probelor, constituenți metalografici	2		
• Studiul microstructurii și a proprietăților fizice și mecanice ale biomaterialelor metalice (oteluri inoxidabile și aliaje de titan)	4		
• Studiul microstructurii și a proprietăților fizice și mecanice ale biomaterialelor ceramice	4		
• Biopolimerii și importanța lor în medicină. Dezvoltarea unui biomaterial polimeric	4		
• Evaluarea caracteristicilor fizice și de solubilitate ale biopolimerilor	4		
• Evaluarea caracteristicilor mecanice și structurii biopolimerilor	4		
• Biomateriale compozite: dezvoltarea unui biomaterial compozit, determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale acestuia	4		
<b>Bibliografie</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rolando Barbucci, Integrated Biomaterials Science, Springer Science &amp; Business Media, 2002</li> <li>• Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen, Jack E. Lemmon, Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier, 2004</li> <li>• Davis, J.R., Handbook of Materials for Medical Devices, ASM International, Ohio, 2003</li> <li>• Dulucianu, C., Știința și ingineria materialelor. Indrumar de laborator, Editura Universității „Ștefan cel Mare”, Suceava. 2019.</li> <li>• Joon B. Park, Biomaterials Science and Engineering, Springer Science &amp; Business Media 2012 Joon B. Park, Biomaterials Science and Engineering, Springer Science &amp; Business Media 2012</li> <li>• Panaite, Ș., Aliaje metalice de uz stomatologic, Editura Apollonia, Iași, 1998</li> <li>• Poeta, I., Chiriță, M., Biomateriale, implatologie și protezare medico-chirurgicală, Editura STEF, Iași, 2002.</li> <li>• Popa, C., s.a., Știința biomaterialelor. Biomateriale metalice, Editura U.T.PRES, Cluj-Napoca, 2008.</li> <li>• Rândașu, I., Rândașu, O.V., Materiale dentare, Editura Medicală, București, 2001.</li> <li>• David Williams, Essential Biomaterials Science, 2014</li> </ul>			

- Referate de laborator

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

Conținutul disciplinei este încorcondanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din țară și străinătate; este adaptat și satisface cerințele impuse pe piața muncii, fiind agreat de asociațiile profesionale și angajatori din domeniul aferent programului de licență

**10. Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Nivelul de cunoștințe dobândit și însușit ritmic pe parcursul semestrului	Evaluare continuă	10
	Gradul de însușire a subiectelor aferente biletului de examen	Examinare scrisă și orală	50
Laborator	Modul de pregătire și elaborare a lucrărilor practice	Evaluare continuă (prin metode orale și probe practice)	40

Standard minim de performanță

•Standarde minime pentru nota 5; însușirea corectă a noțiunilor teoretice de bază și aplicarea acestora în rezolvarea unor aplicații simple.

- Nota minimă la examen: 5;

- Nota minimă pe parcurs: 5 (note din teste, probe practice);

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
24.09.2022	Dr. Ing. Claudia TIGHICEANU	Dr. Ing. Claudia TIGHICEANU

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2022	Conf. univ. dr. ing. Eugen COCA

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
30.09.2022	Prof.univ.dr.ing. Dan MILICI