

BIOMATERIALE (F.04.O.013)
1. Date despre disciplină/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/Departamentul	Microelectronica și Ingineria Biomedicală				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0714.9, Ingineria Biomedicală				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
II (învățământ cu frecvență);	4	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	4

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Seminare, lucrări de laborator	Proiect de cercetare	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
	30	30	-	60	-

3. Precondiții de acces la disciplină/modul

Conform planului de învățământ	Anatomia și fiziologia omului, Biofizica, Materialele tehnicii bimediceale, Senzori și transductoare.
Conform competențelor	Proprietăți electrice, termice, optice și mecanice ale materialelor și tehnologiile de utilizare.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Auditoriu echipat cu: calculator, proiector, tabla interactivă. Acces Internet. Manual, cărți în domeniu accesibile gratis în biblioteci, surse electronice. Prezentare Power Point. Lucrări individuale.
Seminar/laborator	Dotare cu: calculator, proiector, dispozitive de măsurare, imprimantă 3D pentru biomateriale, plastic pentru imprimare, microscop electronic cu baleaj. Se vor însuși metodele spectroscopice de vizualizare a structurii colagenului ca biomaterial. Vor însuși programul de proiectare Cura a probelor ortodontice din biomateriale. Vor pregăti o lucrare individuală de cercetare pe subiecte din domeniul propuse de cadrul didactic. Pentru depunerea cu întârziere a raportului final corect al lucrării de laborator ori a lucrării individuale acestea se depun punctează cu 1 pct/săptămâna de întârziere.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CI. Utilizarea adecvată a fundamentelor teoretice ale științelor ingineresti aplicate; C1.1 Domeniile de aplicație a biomaterialelor în caliate de implanturi, proteze în organismul uman. Proprietățile mecanice ale biomaterialelor. C1.2 Explicarea criteriilor de biocompatibilitate referitor la tipurile de biomateriale utilizate în tehnologiile medicale. C1.5. După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabil: - să aplice cunoștințele privitor la alegerea biomaterialelor necesare pentru a fi utilizate în tehnologiile medicale în conformitate cu criteriile de biocompatibilitate. - să proiecteze elemente de obiecte biologice pentru a fi imprimate prin tehnologia de imprimare 3D. C4. Conceperea, proiectarea, execuția și mentenanța componentelor sau sistemelor bioingineresti. C4.2 Explicarea rolului biocompatibilității în alegerea biomaterialelor în dependență de
-------------------------	---

	aplicația în tehnologiile medicale. C4.5 Transpunerea cunoștințelor în aplicațiile practice la locul de muncă.
Competențe transversale	CT1. Aplicarea, în contextul respectării standardelor europene și internaționale ISO – 10993, a cunoștințelor în activitățile practice. CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă proprie și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare moderne, prin internet, pentru propria dezvoltare.

6. Obiectivele disciplinei / modulului

Obiectivul general	Dezvoltare de abilități de analiză și cercetare referitoare la proprietățile biomaterialelor în scopul utilizării în practica profesională. Dezvoltarea abilităților de aplicare practică a noțiunilor teoretice și tehnicilor experimentale privind proprietățile fizice, mecanice, biologice și chimice ale biomaterialelor.
Obiectivele specifice	A însuși cunoștințele referitoare la proprietățile fizice, chimice, mecanice, biologice a biomaterialelor, domeniile de aplicație a biomaterialelor solide în calitate de implanturi, proteze și țesuturi, criteriile de clasificare a biomaterialelor, proprietățile materialelor polimerice, compozite ș.a. utilizate în calitate de implanturi și proteze.

7. Conținutul disciplinei / modulului

Tematica prelegerilor	Învățământ cu frecvență, ore
T1.Noțiunile și principiile fundamentale ale ingineriei biomedicale și biocompatibilității materialelor.	4
T2. Proprietățile mecanice, electrice, chimice, biologice și termice ale biomaterialelor.	2
T3. Tehnicile de cercetare a proprietăților biomaterialelor.	2
T4. Biomaterialele ceramice, cerințele, proprietățile și utilizarea în medicină.	4
T5. Biomaterialele compozite, cerințele, proprietățile, structura și utilizarea în medicină.	2
T6. Biomaterialele metalice, cerințele, caracteristicile și utilizarea în medicină.	4
T7. Biomateriale nanometrice utilizate în medicină.	4
T8. Biomaterialele polimerice, cerințele, proprietățile și utilizarea în medicină.	4
T9. Biomateriale pentru ingineria tisulară și organe artificiale	4
Total prelegeri	30

Tematica lucrărilor de laborator	învățământ cu frecvență, ore
L1. Cercetarea proprietăților electrice a materialelor metalice utilizate la proiectarea dispozitivelor medicale.	4
L2. Cercetarea proprietăților electrice a materialelor ceramice utilizate în elementele electronice ale dispozitivelor medicale.	4
L.3. Cercetarea proprietăților electrice a materialelor semiconductoare ale elementelor dincircuitele electrice ale dispozitivelor medicale.	4
L.4. Proiectarea elementelor de implantare în organismul uman prin utilizarea softului <i>SoilidWorks</i> .	4
L.5. Proiectarea elementelor de implantare în organismul uman prin utilizarea softului <i>Fusion 360</i> .	4

L.6. Imprimarea elementelor de implanturi proiectate prin utilizarea imprimantei <i>Ender-3</i> .	4
L.7. Studiul structurii morfologice a colagenului cu utilizarea stereomicroscopului SM-4	4
L.8. Metoda de microscopie electronică cu baleaj de analiză morfologică a colagenului sintetic.	2
Total	30

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dumitrașcu N. Biomateriale și biocompatibilitate, Iași, Editura Universității “A.I.Cuza”, 2007. 2. Pocaznoi Ion, Vereștiuc Liliana. Biomateriale și biocompatibilitate. Pentru studenții specialității ”Inginerie biomedicală”. // Chișinău, Editura “Pontos”, 2017, - 316 p. 3. Cătălin Popa, Viorel Cîndea, Dan Lucaciu, Viorica Șimion, Ovidiu Rotaru. Știința biomaterialelor metalice.// Cluj-Napoca,U.T.PRESS, 2008, - 278 p. 4. Petru Berce, Nicolae, Bîlc, Dan Leordean, Cristina Borzan, Horea Chezan, Voicu Mager, Cristian Berge, Aplicațiile medicale ale tehnologiilor de fabricație prin adăugări de material.//București, Editura Academiei Romane, 2015, - 280 p. 5. Răzvan Păcurar, Anna Petrilak. Fabricația implanturilor medicale personalizate prin topire selectivă cu laser.// Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2016.5, - 120 p. 6. Joon Park, R.S.Lakes. Biomaterials. An Introduction. Thid Edition.// Springer, -561 p.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verestiuc L., Bostan L., Popa M., Sfarghiu Trunfio, Munteanu F., Berthier Y., Macro and nano-tribological caracterisation of a new HEMA hydrogel for articular cartilage replasemnt, Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering, vol.13, SI,33-35, ISSN: 1025 – 5482, 2010. 2. Bunea D., Nocivin A. Materiale biocompatibile.//Ed, BREN București, 1998. 3. Simon V., Fizica biomaterialelor.// Ed. Presa Clujeană, 2002.

9. Evaluare

Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2			
15%	15%	15%	15%	40%
Standard minim de performanță				
<p>Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator. Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări de laborator. Obținerea notei minime de 5 la tema individuală. Demonstrarea cunoașterii modalității de lucru cu softurile de simulare 3d aplicabile în ingineria biomedicală. Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii conținuturilor teoretice și practice despre biomaterialele utilizate în medicină.</p>				