FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea [1] / Departamentul[2]	Electronica, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale / Electronica Aplicata
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod[3])	Inginerie Electronica, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale / 20.20.10
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Electronică biomedicală / 20.20.10/ 2152

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă[4]			Biomateriale și dispozitive medicale electronice/ DS				
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză			Biomaterials and Electronic Medical Devices				
2.2 Titularul activităţilor de curs			Conf.dr.ing. Adrian Popovici				
2.3 Titularul activităţilor aplicative[5]			Conf.dr.ing. Adrian Popovici				
2.4 Anul de studiu[6]	1	**2.5** Semestrul	2	**2.6** Tipul de evaluare	E	**2.7** Regimul disciplinei[7]	DOB

3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate[8])

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3 , din care:	ore curs	1	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	42 , din care:	ore curs	14	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	24 , din care:	ore curs	8	ore seminar/laborator/proiect			16
3.3 Număr de ore asistate parțial/saptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/ semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/ săptămână	5.9 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					1.5
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					2.4
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	83 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					34
3.5 Total ore/săptămână[9]	8.9						
3.5* Total ore/semestru	125						
3.6 Număr de credite	5						

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Materiale, dispozitive, componente si tehnologii electronice
4.2 de rezultate ale învățării	•

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	• Sala de minim 30 de locuri, dotata cu proiector si acces internet
5.2 de desfăşurare a activităţilor practice	• In conformitate cu cerintele finalizarii proiectelor

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C1. Studentul/absolventul are o înțelegere solidă a principiilor fundamentale ale științelor fizice, chimice și biologice, precum și a tehnologiilor specifice aplicate în domeniul dispozitivelor medicale. • C3. Studentul/absolventul cunoaște componentele și tehnologiile utilizate în proiectarea dispozitivelor medicale. • C6. Studentul/absolventul are noțiuni teoretice și aplicative avansate despre arhitecturi hardware complexe, sisteme digitale și analogice de ultimă generație, software integrat și protocoale de comunicații. • C8. Studentul/absolventul are noțiuni despre proiectarea sistemelor rezistente în medii extreme și gestionarea consumului energetic în dispozitive portabile. • C11. Studentul/absolventul cunoaște principiile și tehnicile de comunicare orală și scrisă adaptate contextului tehnic, precum și terminologia specifică domeniului.
Abilități	• A1. Studentul/absolventul analizează și adaptează tehnologiile existente pentru a dezvolta dispozitive eficiente și sigure. • A2. Studentul/absolventul analizează și înțelege producerea fenomenelor electrice, chimice și mecanice din corpul uman. • A3. Studentul/absolventul elaborarează unele proiecte complexe, inovatoare și conforme cu reglementările, cu capacitatea de a integra tehnologii emergente. • A4. Studentul/absolventul proiectează și dezvoltă sisteme, instalații și echipamente de tehnică medicală: de exemplu, stimulatoare cardiace, scanere IRM și aparate cu raze X. • A11. Studentul/absolventul dă dovadă de considerație față de ceilalți, precum și de colegialitate. Ascultă, oferă feedback și răspunde în mod perceptiv altora, ceea ce implică, de asemenea, supravegherea și conducerea personalului într-un cadru profesional.
Responsabilitate și autonomie	• RA2. Studentul/absolventul ia decizii strategice pentru inovare tehnologică, asigurând alinierea cu standardele internaționale și normativele în vigoare. • RA3. Studentul/absolventul are autonomie în gestionarea resurselor, direcționarea echipei multidisciplinare și adoptarea unor soluții tehnice. • RA4. Studentul/absolventul are autonomie în procesul de cercetare, proiectare, testare și documentare a soluțiilor electronice sau software. • RA5. Studentul/absolventul este responsabil pentru acuratețea și validitatea modelelor și simulărilor realizate. • RA6. Studentul/absolventul acționează autonom în alegerea metodologiilor și instrumentelor de simulare pentru susținerea deciziilor tehnice și clinice.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Disciplina asigura cunostintele teoretice fundamentale privind caracterizarea si proprietatile biomaterialelor. O atentie speciala se va acorda aspectelor practice si aplicatiilor pentru aceste materiale in dezvoltarea dispozitivelor medicale electronice. Utilizarea cunostintelor fundamentale referitoare la materialele, dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentatia si tehnologia electronica in domeniul specific al electronicii biomedicale.
- Rezolvarea problemelor tehnologice din domeniul electronicii biomedicale.
- Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesionala si personala

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Introducere. Biomateriale si biocompatibilitate. Materiale utilizate in electronica	1	1	Expunere, prelegere, conversație, explicație, exemplu, slide-uri de prezentare, demonstrații, discuții cu studentii .
Prezentarea generala a biomaterialelor. Tendinte in stiinta materialelor electronice pentru aplicatii biomedicale.	2	0	
Bioimpedante, bioelectricitate	1	1	
Materiale conductoare si izolatoare utilizate in aplicatii biomedicale	2	0	
Materiale magnetice utilizate pentru aplicatii biomedicale	2	0	
Materiale semiconductoare utilizate pentru aplicatii biomedicale	2	0	
Notiuni de electronica organica si aplicatii ale materialelor electronice organice in aplicatii biomedicale	2	2	
Tehnologii aplicate materialelor utilizate in bioelectronica	2	2	

Bibliografie[10] 1. Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen, Jack E. Lemons, Biomaterials science: An introduction
to materials in medicine, Amsterdam etc. Elsevier, 2004
2. Krzysztof Iniewski , CMOS biomicrosystems: where electronics meets biology, Wiley InterScience, 2011
3. Joseph D Bronzino, Medical devices and systems, Boca Raton Taylor & Francis Group, 2006
4. A Popovici Biomateriale și dispozitive medicale electronice/ DS, Campus Virtual UPT, 2025
5. Murugan Ramalingam, Micro and nanotechnologies in engineering stem cells and tissues, Hoboken, N.J. John Wiley & Sons
Piscataway, NJ IEEE Press, 2013
6. Ruth Shinar, Joseph Shinar; Organic Electronics in Sensors and Biotechnology, McGraw-Hill Education; 1 edition (July 9, 2009)
7. Meredith Muskovich, Biomaterials-Based Electronics: Polymers and Interfaces for Biology and Medicine, Adv Healthc Mater.
2012 May ; 1(3): 248–266. doi:10.1002/adhm.201200071
8. Sverre Grimnes, Orjan Martinsen; Bioimpedance and Bioelectricity Basics, Academic Press (January 2, 2014)
9 John F Zimmerman, Nanoscale Semiconductor Devices as New Biomaterials, Biomaterials Science · May 2014,
DOI:10.1039/c3bm60280j
10. Franky So, Organic Electronics: Materials, Processing, Devices and Applications, CRC Press; 1 edition (November 24, 2009)
11. Sujata K Bhatia, Biomaterials for Clinical Applications, Springer; 2010 edition (September 9, 2010)
12. Susan Mühl and Beatrice Beyer, Bio-Organic Electronics—Overview and Prospects for the Future, ISSN 2079-9292
www.mdpi.com/journal/electronics, Electronics 2014, 3, 444-461; doi:10.3390/electronics3030444

8.2 Activităţi aplicative[11]	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Teme de proiect pentru echipe de 1-3 studenti, specifice pentru sistemele electronice cu consum redus de energie	28	12	Conversație, explicație, exemplu, demonstrație, analiză comparativă, studiu de caz, brainstorming.

Bibliografie[12] 1. Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen, Jack E. Lemons, Biomaterials science: An introduction to materials in medicine, Amsterdam etc. Elsevier, 2004
2. Krzysztof Iniewski , CMOS biomicrosystems: where electronics meets biology, Wiley InterScience, 2011
3. Joseph D Bronzino, Medical devices and systems, Boca Raton Taylor & Francis Group, 2006
4. A Popovici Biomateriale și dispozitive medicale electronice/ DS, Campus Virtual UPT, 2025
5. Murugan Ramalingam, Micro and nanotechnologies in engineering stem cells and tissues, Hoboken, N.J. John Wiley & Sons Piscataway, NJ IEEE Press, 2013
6. Ruth Shinar, Joseph Shinar; Organic Electronics in Sensors and Biotechnology, McGraw-Hill Education; 1 edition (July 9, 2009)
7. Meredith Muskovich, Biomaterials-Based Electronics: Polymers and Interfaces for Biology and Medicine, Adv Healthc Mater. 2012 May ; 1(3): 248–266. doi:10.1002/adhm.201200071
8. Gilsoo Cho , Smart Clothing Technology and Applications, CRC Press, 2010
9. G. Miller, Sensory Organ Replacement and Repair, Morgan & Claypool Publishers, 2006
10. Susan Mühl and Beatrice Beyer, Bio-Organic Electronics—Overview and Prospects for the Future, ISSN 2079-9292 www.mdpi.com/journal/electronics, Electronics 2014, 3, 444-461; doi:10.3390/electronics3030444

9. Evaluare

Tip activitate	**9.1** Criterii de evaluare[13]	**9.2** Metode de evaluare	**9.3** Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor și conceptelor fundamentale. Implicarea studentilor la discutii legate de specificul disciplinei.	Participarea studentilor la discutii legate de specificul disciplinei. Evaluare scrisa.	50%
9.5 Activităţi aplicative	**S:**		
	L:		
	P: Activitatea individuala si integrarea in echipa pentru elaborarea unui proiect de cercetare. Claritatea, coerența, concizia prezentării, rezolvarea corectă a problemelor, interpretarea corectă a rezultatelor, utilizarea surselor de documentare și aplicarea cunoștințelor dobândite.	Discutii in timpul elborararii proiectului, rezolvarea la termen a unor etape de proiectare/cercetare si prezentarea finala a proiectului.	50%
	Pr:		
	Tc-R[14]:		
9.6 Standard minim de performanţă (volumul de cunoştinţe minim necesar pentru promovarea disciplinei şi modul în care se verifică stăpânirea lui)[15]			
• Pentru promovarea disciplinei este necesar ca studentul sa cunoasca principalele biocaracteristici si proprietati electronice ale materialelor utilizate in electronica biomedicala si principalele aplicatii ale acestora. Finalizarea temelor din timpul semestrului.			

Data completării	**Titular de curs (semnătura)**	**Titular activităţi aplicative (semnătura)**
11.09.2026		

Director de departament (semnătura)	**Data avizării în Consiliul Facultăţii[16]**	**Decan (semnătura)**
	22.09.2026	