FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea [1] / Departamentul[2]	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale / Măsurări și Electronică Optică
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod[3])	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale / 202010
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Electronica Biomedicala/20.20.10/2152

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă[4]			Biosenzori /DS				
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză			Biosensors				
2.2 Titularul activităţilor de curs			Șl. dr. ing. Ciprian-Ovidiu-Miron DUGHIR				
2.3 Titularul activităţilor aplicative[5]			Șl. dr. ing. Ciprian-Ovidiu-Miron DUGHIR, conf.dr.ing. Valentin ORDODI				
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	2	ore seminar/laborator/proiect			1
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	42 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			14
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	, din care:	ore curs		ore seminar/laborator/proiect			
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					2
		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					1,9
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					28
		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					27
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	• Matematică, fizică, măsurări electrice și electronice, electrochimie, dispozitive electronice și optoelectronice
4.2 de rezultate ale învățării	• Biologie, chimie, fizică

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	• Sală de curs, Materiale suport: laptop, videoproiector, tablă
5.2 de desfăşurare a activităţilor practice	• Sală dotată cu aparatură specifică de laborator, tablă, videoproiector

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. C2. Studentul/absolventul are noțiuni de anatomie și cunoaște procesele care stau la baza producerii fenomenelor electrice, chimice și mecanice din corpul uman. C3. Studentul/absolventul cunoaște componentele și tehnologiile utilizate în proiectarea dispozitivelor medicale. C4. Studentul/absolventul cunoaște funcționarea și modul de interpretare a dispozitivelor electronice medicale, senzori și echipamente de investigare și monitorizare a pacienților, precum și aspecte despre materialele biocompatibile și metodele de evaluare a siguranței. C11. Studentul/absolventul cunoaște principiile și tehnicile de comunicare orală și scrisă adaptate contextului tehnic, precum și terminologia specifică domeniului. C13. Studentul/absolventul stăpânește metode și instrumente moderne de comunicare digitală, inclusiv email, prezentări, videoconferințe și platforme de colaborare online. •
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. A16. Studentul/absolventul are capacitatea de a explica concepte tehnice complexe într-un mod clar și accesibil pentru diverse audiențe și dă dovadă de ascultare activă și feedback constructiv. A17. Studentul/absolventul utilizează adecvat instrumentele digitale pentru comunicare și colaborare. •
Responsabilitate și autonomie	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. RA7. Studentul/absolventul este responsabil pentru gestionarea etică a datelor și rezultatelor, asigurând reproducibilitatea și transparența actului de cercetare, precum și pentru raportarea și prezentarea rezultatelor într-un mod clar. RA8. Studentul/absolventul își asumă răspunderea pentru integritatea și confidențialitatea datelor analizate cu respectarea normelor etice și legale privind manipularea și stocarea datelor sensibile. RA9. Studentul/absolventul asigurară claritatea și acuratețea informațiilor transmise în documentele și comunicările scrise și orale. RA10. Studentul/absolventul planifică și organizează propriile activități de comunicare în funcție de necesitățile proiectului sau ale echipei •

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Prezentarea principalilor tipuri de biosenzori (elemente biologice folosite, caracteristici, parametrii de performanță, aplicații
- Măsurarea unor parametri biologici.
- Înțelegerea principiilor de funcționare ale biosenzorilor și a componentelor lor principale.
- Cunoașterea tehnologiilor moderne de fabricare a biosenzorilor și aplicațiilor biomedicale.
- Dezvoltarea abilităților de proiectare, modelare și evaluare a performanțelor unui biosenzor.
-

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Cursul 1. Introducere în biosenzori. Definiții, clasificare, istoric, domenii de aplicare în biomedicină.	2	1	Prelegere susţinută de prezentări PPT, discuţii, explicaţii, exemplificări, exerciții și probleme
Cursul 2. Principii biofizice și biochimice. Transportul prin membranele biologice. Transportul pasiv, facilitat și activ. Canale ionice. Reacții biochimice catalizate enzimatic. Cinetica reactiilor enzimatice.	2	1	
Cursul 3. Principii de electrochimie biologică I. Traductori electrochimici utilizați în medicină. Electrodul de sticlă, electrozi de referință, electrozi ion selectivi. Principii, detalii constructive, aplicații în medicină.Relația lui Nernst.	2	1	
Cursul 4. Principii de electrochimie biologică II. Senzori potențiometrici, amperometrici, conductometrici. Principii, detalii constructive. Aplicații medicale.	2	1	
Cursul 5. Spectroscopie IR, Vis, UV. Fotometrie. Definiții, principii fizice. Ecuația Lambert-Beer. Determinarea substanțelor medicamentoase prin metode spectroscopice. Determinarea unor parametrii hematologici și biochimici prin fotometrie.	2	1	
Cursul 6. Fotopletismografie. Determinarea frecvenței cardiace și a saturației periferice în oxigen (SpO_2). Determinarea optică noninvazivă a glicemiei.	2	1	
Cursul 7. Materiale utilizate pentru fabricația biosenzorilor. Funcționalizarea suprafețelor. Polimeri conductori, nanomateriale, biocompatibilitate. Depuneri de straturi, microelectrozi. Imobilizarea biomoleculelor (enzime, anticorpi).	2	1	
Cursul8. Sisteme de achiziție și prelucrare a semnalelor. Amplificatoare de măsură, filtre hardware si software, conversie analog-digitală, interfețe.	2	1	
Cursul 9. Calibrarea și caracterizarea biosenzorilor. Principii de calibrare, drepte și curbe de calibrare. Principii de liniarizare. Metoda celor mai mici pătrate. Coeficientul R^2. Parametri de performanță: sensibilitate, selectivitate, stabilitate.	2	1	
Cursul 10. Biosenzori de uz clinic. Senzorul de glicemie, senzorul de lactat, senzorul de bilirubină, senzori de markeri tumorali. Principii, detalii constructive. Aplicații medicale.	2	1	
Cursul 11. Metode de separare și identificare. Cromatografia în fază gazoasă, cromatografia de lichide. Spectroscopia de rezonanță magnetică nucleară și spectroscopia de masă.	2	1	

Cursul 12. Tendințe moderne și biosenzori portabili. Biosenzori wirelerss, biosenzori cu fibre optice. Integrarea biosenzorilor in tehnologii IoT.	2	1	
Cursul 13. Biosenzori utilizați în cercetarea biomedicală. Principii, Direcții de dezvoltare și implementare.	2	1	
Cursul 14. Etică și standarde în fabricația și utilizarea biosenzorilor. Recapitulare. Aspecte etice în monitorizarea biomedicală, elemente de securitatea a transmiterii, stocării și prelucrării datelor medicale. Reglementării FDA și ISO.	2	1	

Bibliografie[10]

1. Biomolecular Sensors, Edited by Electra Gizeli and Christopher R. Lowe, Taylor and Francis, 2004.
2. Handbook of Biosensors and Biochips, Edited by RobertS. Marks, Christopher R. Lowe, David C. Cullen, Howard H. Weetall, Isao Karube, John Wiley & Sons, 2007
3. Ursula E. Spichiger-Keller - Chemical Sensors and Biosensors for Medical and Biological Applications Wiley-VCH, 1998
4. Florin Gabriel Bănică, Chemical Sensors and Biosensors - Fundamentals and Applications, John Wiley & Sons, 2012
5. Jeong-Yeol Yoon, Introduction to Biosensors - From Electric Circuits to Immunosensors, Springer 2016
6. L. Gorton, “Biosensors and Modern Biospecific Analytical Techniques”, Elsevier 2005;
7. Xueji Zhang, Huangxian Ju, Joseph Wang, “Electrochemical Sensors, Biosensors and their Biomedical Applications”, Elsevier 2007

8.2 Activităţi aplicative[11]	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Lucrarea practică 1. Protecția muncii în laboratorul de biosenzori. Analiza filttrului activ oprește bandă realizat cu UAF42. Schema bloc, implementare, determinari de laborator și prelucrarea in Malab a datelor experimentale. Aplicații medicale.	2	1	Masurari experimetale ,analize pe aparate , calcule, grafice
Lucrarea practică 2. Determinarea pH-ului cu electrodul de sticlă. Amplificatorul neinversor realizat cu circuitul TL081. Etalonare. Titrarea unei soluții de acid acetic cu borat de sodiu. Determinarea grafică a punctului de echivalență. Aplicații medicale.	2	1	
Lucrarea practică 3. Studiul electrodului Clark. Amplificatorul pentru determinări amperometrice. Cinetica reacției de oxidare a sulfitului de sodiu. Aplicații medicale.	2	1	
Lucrarea practică 4. Conductometrie. Determinarea conductometrică a sărurilor din probele biologice. Aplicații medicale.	2	1	
Lucrarea practică 5. Determinarea concentrației proteinelor plasmatice prin Refractometrie și fotometrie în domeniul vizibil. Aplicații medicale.	2	1	
Lucrarea practică 6. Dtterminarea parametrilor vitali: ECG, Pulsoximetrie, Tensiune arterială. Studiul monitorului de funcții vitale SpaceLab.	2	1	

Lucrarea practică 7. Test de laborator.	2	1	

	Bibliografie[12] 1. B. Eggins, Biosensors. An Introduction, Ed. Willey Teubner, 1996. 2. Texas Instruments, Miniaturized pulse oximeter reference design, User's Guide and Test Report (TIDA-00311), Jun. 2014. 3. Texas Instruments, How to design peripheral oxygen saturation (SpO2) and optical heart rate monitoring (OHRM) systems using the AFE4403, Application Report (SLAA655), Mar. 2015. 4. D. Belega, V. Ordodi, Biosenzori. Aplicații practice, Universitatea Politehnica Timișoara

9. Evaluare

Tip activitate	**9.1** Criterii de evaluare[13]	**9.2** Metode de evaluare	**9.3** Pondere din nota finală
9.4 Curs	Rezolvarea unor subiecte teoretice si probleme aferente cursurilor	Evaluare prin examen scris	2/3
9.5 Activităţi aplicative	**S:**		
	L: Test la finalul laboratorului	Teste din lucrările de laborator efectuate. Verificarea rezultatelor experimentale obținute.	1/3
	P:		
	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]			
• Cunoștințe de bază legate de realizarea și funcționarea unui biosenzor.			

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	