

Traductoare și Biosenzori
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatica și Microelectronica				
Catedra/departamentul	Microelectronica și Inginerie Biomedicală				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0.714.9 Ingineria biomedicală				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
III (învățământ cu frecvență)	6	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	5

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care			
	Ore auditoriale		Lucrul individual	
	Curs	Laborator/seminar	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
150	45	30	45	30

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Biologie și biochimie, Circuite și dispozitive electronice, Circuite integrate digitale, Circuite analogice și de conversie, Electronica medical, Măsurari electronice, Biofizica
Conform competențelor	Explicarea structurii și funcționării componentelor diferitelor tipuri de echipamente utilizând teorii și instrumente specifice (scheme, modele matematice, fizice, chimice, biologice etc.). Conceperea unor componente ale sistemelor bioingineresti folosind metode de proiectare, tehnologii și materiale specifice.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă și cretă. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunțează cu 1pct./săptămână de întârziere.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1.2. Explicarea structurii și funcționării componentelor diferitelor tipuri de echipamente utilizând teorii și instrumente specifice (scheme, modele matematice, fizice, chimice, biologice etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Descrierea structurii și funcționării diferitelor aparate și sisteme ale corpului uman prin intermediul metodelor moderne de investigare a corpului uman. ✓ Analiza și sinteza aparatului și echipamentelor care au în componență mecanisme, prin utilizarea teoriei mecanismelor. ✓ Explicarea structurii și funcționării unui circuit electronic.
-------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descrierea modelului fizic de implementare și funcționare al circuitelor digitale cu diferite tehnologii la nivel de tranzistor și al porților logice. ✓ Prezentarea principiilor, fenomenelor, efectelor legilor și principiilor fizice, chimice biofizice folosite în senzorială, ingineria traductoarelor și biosenzorilor cu aplicații în medicina, biotehnologie, bioinginerie. ✓ Cunoașterea claselor de biomateriale și a principalelor proprietăți (proprietăți fizice și chimice, proprietăți mecanice, proprietăți de suprafață; biocompatibilitatea materialelor). ✓ Cunoașterea metodelor de obținere și prelucrare a biomaterialelor. ✓ Cunoașterea lanțului de măsură bioelectrometric, caracteristicile acestuia funcție de biosemnalul cules. ✓ Descrierea structurii și funcționalitatea dispozitivelor electronice medicale de diagnostic, tratament și recuperare
Competențe profesionale	<p>C1.3. Aplicarea tehnicilor de proiectare și a principiilor de construcție a componentelor diferitelor tipuri de echipamente specifice domeniului și specializării.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicarea tehnicilor de proiectare și a principiilor de construcție a unor dispozitive și/sau sisteme biomedicale. ✓ Citirea și interpretarea și realizarea desenului unui dispozitiv tehnico-medical. ✓ Aplicarea tehnicilor de proiectare și a principiilor de construcție a unor dispozitive electronice și/sau sisteme biomedicale de diagnostic, tratament și recuperare. ✓ Aplicarea cunoștințelor de dimensionare, sinteza a unui mecanism, elemente de organe de mașini și de fiabilitate în proiectarea unui dispozitiv medical. ✓ Proiectarea unor platforme tehnice medicale complexe.
Competențe profesionale	<p>C4.3. Conceperea unor componente ale sistemelor bioingineriești folosind metode de proiectare, tehnologii și materiale specifice.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conceperea și realizarea unor circuite electrice. ✓ Conceperea diverselor module electronice ce intră în componența echipamentelor medicale. ✓ Proiectarea, obținerea și prelucrarea biomaterialelor pentru realizarea sau optimizarea de componente sau dispozitive biomedicale integrale. ✓ Conceperea unor dispozitive medicale protetice utilizând cunoștințele de dimensionare, analiza și sinteza a unui mecanism, elemente de organe de mașini și de fiabilitate. ✓ Proiectarea și implementarea unei aplicații biomedicale cu circuite digitale. ✓ Conceperea unui desen 2D al unui implant nou, al unei proteze, al unui aparat sau al unei componente tehnico-medice. ✓ Posibilitatea de a realiza blocuri componente ale unui dispozitiv biomedical folosind metode de prelucrare a semnalelor biomedicale. ✓ Realizarea de sisteme / dispozitive electronice biomedicale de diagnostic, tratament și recuperare folosind generator pentru electroacupunctură, audiometru de triaj, module cu senzori medicali pentru telemonitorizare. ✓ Conceperea unor componente MEMS sau BioMEMS simple și a etapelor lor de microfabricație neconvențională.
Competențe transversale	

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Înșușirea principiilor de lucru ale senzorilor (biosenzorilor) și traductoarelor și înșușirea procedurilor de achiziție și prelucrare a datelor.
Obiectivele specifice	Să înțeleagă și să descrie structura unui senzor, biosenzor și traductor și modul de achiziție a datelor.

	<p>Să înțeleagă principiul de lucru al diferitor tipuri senzori, biosenzori și modul de conectare în circuitul electric.</p> <p>Să formeze un algoritm optim de prelucrare a datelor.</p> <p>Să înțeleagă la nivel chimic modul de lucru al chemosenzorilor.</p>
--	--

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1. Noțiuni introductive despre biosenzori și traductori. Clasificarea. Tipurile de traductoare.	5	-
T2. Parametrii senzorilor. Tipurile de senzori. Senzori cu ultrasunet. Senzori de presiune. Senzori de presiune. Senzori de câmp magnetic. Accelerometre și giroscopae.	6	-
T3. Biosenzori electrochimici.	6	-
T4. Biosenzori pe bază de fibră optică.	8	-
T5. Biosenzori de glucoză. Imobilizarea componentelor biologice pentru senzori.	8	-
T6. Biosenzori de pH. Măsurarea concentrației de CO ₂ și O ₂ în sânge. Analiza respirației.	6	-
T7. Nanobiosenzori. Transzistori cu efect de câmp pentru senzori biochimici.	6	-
Total prelegeri:	45	-

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor		
LL1. Circuite de măsurare a senzorilor. Puntea Wheatstone.	4	-
LL2. Senzori de temperatură.	4	-
LL3. Senzori cu ultrasunet.	4	-
LL4. Măsurarea pH-ului în lichide.	4	-
LL5. Senzori de radiație ultravioletă.	4	-
LL6. Senzori Hall. Aplicații în măsurarea numărului de rotații a unui motor electric.	4	-
LL7. Detectarea vaporilor de compuși volatili organici.	4	-
LL8. Biosenzori de bază de fibră optică.	2	-
Total lucrări de laborator/seminare:	30	-

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Todos P., Golovanov C., Senzori si traductoare, Ed. tehnica, Chisinau 1998. 2. S. Șișianu, T. Șișianu, O. Lupan, "Comunicații prin fibre optice", Editura Tehnica-Info, Chișinău, 2003. 3. Popovici, O. Traductoare, senzori și automate programabile. / Manual pentru instituții superioare de învățământ. Oradea, România, 2007. – 229 pag. 4. Sadana A., Sadana N. Handbook of Biosensors and Biosensor Kinetics, Elsevier, 2011, ISBN 978 0 444 53262 6. – 523 pag 5. Soloman, S. Sensors handbook, Second edition: McGraw-Hill, New York, 2010, ISBN 978-0-07-160571-7. – 1424 pag.
------------	---

	6. Jhon, G. The measurement, instrumentation and sensors handbook, CRC Press, 1999, ISBN 0-8493-2145-X. – 2588 pag.
Suplimentare	7. Sincalir, I. R. Sensors and Transducers, Third edition: Oxford, 2001, ISBN 0 7506 4932 1. – 320 pag.

9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Evaluarea 1	Evaluarea 2		
30%	30%	-	40%
Standard minim de performanță			
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii principiului de lucru al senzorilor.			