

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică, Autovehicule și Robotică
Departamentul	MECANICA SI TEHNOLOGII
Domeniul de studii	MECATRONICĂ ȘI ROBOTICĂ
Ciclul de studii	LICENTA
Programul de studii/calificarea	MECATRONICĂ

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	BIOMECATRONICA				
Titularul activităților de curs	S.I. dr.ing. Luminita IRIMESCU				
Titularul activităților de seminar	S.I. dr.ing. Luminita IRIMESCU				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

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

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	19
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	19
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	29
II d) Tutoriat	-
III Examinări	2
IV Alte activități:	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	44
Total ore pe semestru (I+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	<ul style="list-style-type: none"> Sală de curs dotată cu laptop, videoproiector Studentii sunt rugați să păstreze telefoanele pe modul <i>silent</i> 	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> Sală de laborator, standuri experimentale, echipamente de măsură, Studentii sunt rugați să păstreze telefoanele pe modul <i>silent</i>
	Proiect	•

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2 Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică C3. Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD
Competențe transversale	

7. **Obiectivele disciplinei** (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	<p>Ca urmare a dezvoltării și diversificării disciplinelor fundamentale precum fizica, chimia și biologia, au dus la apariția în ultimii 40 de ani a unor domenii științifice noi, multidisciplinare, dintre care amintim pe acelea care conțin cunoștințe de biologie, precum: biochimia, biofizica, bioingineria, biotehnologia, biocibernetica iar mai recent Biomecatronica.</p> <p>Biomecatronica fiind o disciplină de excelență, studentul este familiarizat să înglobeze aspecte multidisciplinare precum biomecanică, sisteme inteligente, inteligență artificială, bioelectronică, bionică și biologie și fiziologie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necesitatea introducerii cursului de biomecatronica și a noilor metode de formare este impusă de utilizarea tehnologiilor și echipamentelor de vârf în domeniul medical, biotehnologie, industrie alimentara, mediu, biometrie s.a. • Scopul Biomecatronicii este foarte larg și se axează în general pe sisteme mecatronice inteligente, care au ca rol preluarea funcțiilor corpului uman. Astfel, se pot menționa sistemele inteligente de protezare, dispozitivele de tip robot pentru asistența handicapărilor, scule micromecanice pentru chirurgia invazivă minimă și altele. • Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de baza ale Biomecatronicii; utilizarea lor în rezolvarea aplicațiilor • Cunoașterea și înțelegerea fenomenelor fundamentale din biosisteme • Formarea și completarea pregătirii inginerilor cu cunoștințe necesare pentru proiectarea, fabricarea și operaționalitatea elementelor din structura oricărui sistem biomecanic;
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Formarea și completarea pregătirii inginerilor cu o serie de cunoștințe necesare pentru proiectarea, fabricarea și operaționalitatea elementelor mecatronice din structura oricărui aparat sau sistem biomecatronic; • Cunoașterea și înțelegerea soluțiilor constructive ale sistemelor biomecatronice; • Capacitatea de a alege, instala și utiliza sisteme biomecatronice în funcție de aplicația considerată.

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Curs introductiv. Prezentarea obiectivelor cursului, tematicii disciplinei, bibliografiei, modului de evaluare pe parcurs și a celui de evaluare finală, precum și realizarea altor clarificări necesare	1	Instruire, expunere, conversație	
1. Introducere în biomecatronică: istoric, concepte, terminologie, clasificare, obiective	1		
2. Biosisteme: definiție, principii, caracteristici, modelare	2		
3. Elemente de bionică: bionica structurală; energobionica - biogeneratoare, prelucrarea informației de către analizorii vizuali și auditiv, modelare neuronală	2		
4. Elemente de bioelectronică: bioingineria celulei, potențial de membrană, canale ionice, relația lui Nerst, modelare, biosemnale, biodioda, biotranzistor, sisteme bioelectronice	4		
5. Biosenzori: principii de bază, structura, rol, funcționare, aplicații, biosensori cu un strat sau mai multe straturi, biosenzori electro-biochimici biosenzori optici, Biochipuri și bioelectronica moleculară, biosenzori pentru ADN	2	Prelegere; Prezentare în Power Point cu ajutorul videoproietorului	expuneri orale dublate de prezentări PowerPoint
6. Elemente de biomecanică: forțe, tensiuni, deformări, solicitările solidelor biologice, biofluide, biomateriale, biotribologia sistemelor vii, bioreologie	4		
7. Elemente de biofotonică: optica țesuturilor, laseri și aplicații în biologie și medicină	2		
8. Elemente de bioacustică: bioacustică umană reparatorie (protezare auditivă), audiometrie, bioacustică animalelor.	4		
9. Organe artificiale: mina și picior artificial, inimă	2		

Fișa disciplinei

artificiala, rinichi artificial, ureche artificiala, nas artificial			
10. Bioroboți: introducere în biorobotica, caracteristici generale privind modelarea corpului uman și animal; roboți mobili, concepția, proiectarea și construcția biorobotilor de tip humanoid, hexapod, ș.a	4		
Bibliografie			
<p>Fung, Y.C., Biomechanics, Ed. Springer-Verlag, New-York, 1984, 1990 Deninchi, A., ș.a., Biomecanica, Editura Academiei Române, București, 1989. Gheorghe, V., Popescu, A., Introducere în Bionică, Ed. Științifică, București, 1990. Gandhi, M.V. and Thompson, B.S. Smart Materials and Structures, First edition, London: Chapman & Hall, 1992. Dabu, C.M., Implicații ale calculatoarelor în Biotehnici, Editura Universității Politehnica din București, 1999. Dima, V., Mecanică Medicală, Editura Universității din București, 1999. Dumitraș, D., Biofonică, Editura All Educațional, Timoșoara, 1999. Miu, P., Introducere în mecatronică, EDP, București, 1999. Popa, R., Electronica medicala, Ed. Matrixrom, București, 2006. B., Senzori și Traductoare, Editura Tritonic, București, 2000. Barborică, A., Principii și sisteme de măsurare a marimilor fiziologice, Editura Universității din București, 2000. Herman, S., Aparatura medicală, Editura Teora, București, 2000. Paleologul, S., Matlab., Universitatea Politehnica, București, 2000 Dima, V., Bioacustică, Editura Universității din București, 2001. Frunză, Gh., ș.a., Cercetări fundamentale și aplicative privind influența tensiunilor inițiale în oboseala biomecanică, Raport de cercetare, CNCSIS, 2002. Willner, E. K., Bioelectronics, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2005. Barbara, W. Andzthomas, R., C., Biorobotics- Method and Applications, AAAI Press/The Mit Press, 2001. Neacsu, I, Creanga, D., Proprietățile electrice ale membranelor celulare, Ed. Universității I. Cuza, Iasi, 2003. Xun Shen and Roeland Van Wijk, Biophotonics, Springer, 2005</p>			
Bibliografie minimală			
<p>Morega, M., Modelarea în bioinginerie., Universitatea Politehnica, București, 1998. Popa, R., Electronica medicala, Ed. Matrixrom, București, 2006. Dumitraș, D., Biofonică, Editura All Educațional, Timoșoara, 1999. Barborică, A., Principii și sisteme de măsurare a marimilor fiziologice, Editura Universității din București, 2000. Herman, S., Aparatura medicală, Editura Teora, București, 2000.</p>			

Aplicații (Seminar/laborator/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Laborator			
Laborator introductiv. Familiarizarea studenților cu conținutul laboratorului, prezentarea unor detalii organizatorice, norme de securitate și sănătate în muncă Calculul erorilor	2	activități pe grupe de lucru, răspunsuri întrebări, prelucrare date experimentale, sinteza cunoștințelor referate	
Modelarea biosistemelor prin utilizarea aplicațiilor informatice Mathcad, Matlab, ș.a.	2		
Determinarea teoretică a centrului de masă al scheletului uman	2		
Măsurarea experimentală a poziției centrului de masa al corpului uman	2		
Tipuri de biosenzori, construcție, funcționare, aplicații	2		
Elemente de biomecanica sistemului osos, muscular și al sistemului cardiovascular	4		
Bioroboții: Humanoid, hexapod, roboți mobili	2		
Metoda multisegment pentru calculul centrului de masa	2		
Studiul forței din triceps în cazul aruncării libere	2		
Studiul conservării momentului cinetic	2		
Studiul vibrațiilor umane	2		
Forța în biceps funcție de încărcarea pe antebraț	2		
Evaluare finală	2		
Bibliografie			
<p>Gheorghe, V., Popescu, A., Introducere în Bionică, Ed. Științifică, București, 1990. Gandhi, M.V. and Thompson, B.S. Smart Materials and Structures, First edition, London: Chapman & Hall, 1992. Filip, F., Modelarea proceselor în biologie și fiziologie., Universitatea Politehnica, București, 1994. Dumitrescu, I.S., Mecanică moleculară, Cluj University Press, 1996.</p>			
Bibliografie minimală			
Dima, V., Bioacustică, Editura Universității din București, 2001.			

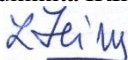
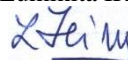
Dima, V., Mecanică Medicală, Editura Universității din București, 1999.
 Dumitraș, D, Biofonică, Editura All Educațional, Timișoara, 1999.
 Popa, R., Electronica medicala, Ed. Matrixrom, București, 2006.

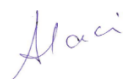
9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului


- Conținutul disciplinei este în concordanță cu cele ale disciplinelor similare predate la programe de studii de la facultăți de profil din țară și străinătate. În cadrul întâlnirilor cu reprezentanții asociațiilor profesionale și cu angajatorii, aceștia au fost consultați cu privire la conținutul disciplinei, astfel încât competențele dobândite de absolvenții acestei specializări să răspundă cerințelor pieței muncii

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Gradul de însușire a tematicii subiectelor aferente biletului de examen	Examen scris care se finalizează printr-o verificare orală a gradului de îndeplinire a cerințelor din lucrarea scrisă	60%
Seminar			
Laborator	- modul de transpunere a cunoștințelor acumulare, prin referate de laborator modul de susținere a unei teme de laborator, de justificare și interpretare a rezultatelor obținute	<i>Evaluare continuă</i> pe parcursul semestrului, pe baza activităților individuale și de grup desfășurate în cadrul laboratoarelor	40%
Proiect			
Standard minim de performanță			
- predarea referatelor de laborator, cu rezultatele determinărilor și calcule efectuate corect; - cunoașterea și înțelegerea mărimilor de bază ale Biomecanicii			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
13.09.2023	s.l.dr. ing. Luminita IRIMESCU 	s.l.dr. ing. Luminita IRIMESCU 

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
14.09.2023	prof. dr. ing. Stelian ALACI 

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
18.09.2023	Conf.univ.dr.ing. Delia-Aurora CERLINCĂ 

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
18.09.2023	Prof.dr.ing. Ilie Muscă 