

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA
1.2 Facultatea	Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică
1.3 Departamentul	Mecatronică și Dinamica Mașinilor
1.4 Domeniul de studii	Inginerie mecanica - (mas)
1.5 Ciclul de studii	master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Inginerie de precizie și managementul calitatii - (mas)
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	16

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea simularea și experimentarea aparaturii biomedicale și a aparaturii pentru cercetare				
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Silviu Dan Mândru – Dan.Mandru@mdm.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Ș.l.dr.ing. Alexandru Ianoși-Andreeva-Dimitrova – Alexandru.Ianos@mdm.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	examen
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DS
	Opționalitate				DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	0	3.3 Proiect	1
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	0	3.6 Proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										14
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										7
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										28
(d) Tutorat										6
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										-
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))						58				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)						100				
3.10 Numărul de credite						4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	-
4.2 de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Față în față, cu tablă, videoprojector și ecran
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Față în față, cu respectarea tuturor normelor de protecție; participarea la proiect este obligatorie; se vor folosi articole, brevete, volume conferințe, modele, demonstratoare, documentație de specialitate.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1.3 - Selectarea unor principii, metode si procedee de cercetare-proiectare in scopul rezolvării unor probleme specifice domeniului ingineresc</p> <p>C2.3 - Formularea si aplicarea metodelor si tehnicilor/principiilor studiate pentru proiectarea structurilor si sistemelor mecanice</p> <p>C4.3 - Aplicarea de principii, scheme, metode si instrumente in proiectarea constructivă si tehnologica a componentelor si tehnologiilor de fabricare specific mecanicii fine</p> <p>C5.2 - Utilizarea cunoștințelor asociate sistemelor informatice in vederea modelării si fabricării aparatelor si sistemelor de mecanica fina, in condiții de eficienta economica</p>
Competențe transversale	<p>CT1 - Respectarea principiilor, normelor si valorilor codului de etica profesionala prin abordarea unei strategii de munca riguroasa, eficienta si responsabila in rezolvarea problemelor si luarea deciziilor</p> <p>CT2 - Aplicarea tehnicilor de relaționare si munca eficienta in echipa, multidisciplinara, pe diverse paliere ierarhice, in cadrul colectivului de lucru</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea și cunoașterea tehnicilor și metodelor de modelare, simulare și experimentare a aparatului cu aplicații biomedicale și în cercetare.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Să cunoască particularitățile, componentele si tendințele actuale în domeniul aparatului biomedicale și a celei pentru cercetare; - Să înțeleagă principiile constructiv-funcționale ale aparatelor cu aplicații biomedicale și în cercetare; - Să evalueze proprietățile și performanțele unui aparat; - Să aplice cunoștințele, în cadrul unor metode adecvate, pentru rezolvarea unor probleme complexe specifice aparatelor biomedicale și de cercetare; - Să analizeze datele experimentale specifice aparatului biomedicale și de cercetare și să le interpreteze; să analizeze critic soluții alternative la probleme din domeniul aparatelor utilizate în aceste domenii; - Să exprime în scris și oral opinii și păreri privind teme din domeniul aparatului biomedicale și de cercetare

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în Ingineria Biosistemelor. Caracteristici ale biosistemelor. Conținutul ingineriei biomedicale	2	Expunerea liberă la tablă combinată cu prezentări multimedia	
2. Particularitățile aparatelor biomedicale și a celor utilizate în cercetare. Analiza unor exemple reprezentative. Transmiterea și transformarea semnalelor în aparate.	2		
3. Structura și funcțiile aparatelor biomedicale. Metodologia generală a proiectării aparatelor biomedicale. Tehnici de modelare a aparatelor biomedicale si de cercetare.	2		
4. Aparatură pentru implantare/protezare, destinată reabilitării sau suplinirii funcțiilor naturale ale corpului uman. Organe artificiale.	2		
5. Aparatura de laborator (analizoare hematologice, analizoare biochimice, fotometre, analizoare imunologice).	2		

<i>Prezentare suplimentară: Cum se citește o lucrare științifică din domeniul Biomecatronicii.</i>			
6. Aparatura pentru diagnosticare (stetoscoape, fonocardiografe, electrocardiografe, electroencefalografe, electromiografe, electroretinografe, reografe, aparate Röntgen, tensiometre, otoscoape, oftalmoscoape, laringoscoape, glucometre)	2		
7. Aparatura pentru terapie (stimulatoare, băi de curent continuu, aparate pentru electroliză, aparate pentru electroforeză, aparate pentru diatermie cu unde scurte sau microunde, ionizatoare, aparate cu raze X, cu radiații Gamma sau cu fascicule de electroni, vibratoare, aparate de masaj, aparate laser, aparate pentru hemodializă, aparate pentru fizioterapie - ultrasunete, microunde, unde scurte, laser, magnetice) <i>Prezentare suplimentară: Cum se scrie o lucrare științifică din domeniul Biomecatronicii</i>	2		
8. Aparatură și instrumentar pentru chirurgie (bisturie, aparate pentru electrocauterizare mese de operație, lămpi scialitice, aspiratoare chirurgicale, instalații pentru apa sterilă, sisteme pentru chirurgie minim invazivă)	2		
9. Aparatura pentru anestezie, și pentru monitorizarea pe perioada anesteziei: ventilație paturi A.T.I., monitoare, defibrilatoare, pulsoximetre, etc. <i>Prezentare suplimentară: Întocmirea unui Raport de cercetare</i>	2		
10. Home medical equipment (pt. investigații funcționale și tratament la domiciliul pacientului).	2		
11. Robotică medicală: partea I-a: Roboți pentru chirurgie, explorare, diagnostic și terapie	2		
12. Robotică medicală: partea a II-a: Roboți de asistare și robotică de recuperare	2		
13. Proiectarea, modelarea și simularea unor aparate specifice activității de cercetare științifică.	2		
14. Prelucrarea statistică a datelor experimentale	2		
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> Chetran, B., Lungu, I., Aluței, A., M., Mândru, D., Wearable Exerciser, Solid State Phenomena, vol 166-167, pag. 115-120, DOI: 10.4028/www.scientific.net/SSP.166-167.115, 2010. Chetran, B., Jișa, S., Mândru, D., Resistive Torques in Rehabilitation Engineering Equipment, in New Trends in Medical and Service Robots – Theory and Integrated Applications, series Mechanisms and Machine Sciences, Vol. 16, 2014, pp.43-56, ISBN 978-3-319-01591-0, DOI: 10.1007/978-3-319-01592-7_4 Demian, T. ș.a. (1984). Bazele proiectării aparatelor de mecanică fină, vol I, II București: E.D.P. Drăgulescu, D., Modelarea în Biomecanică, Editura Didactică și Pedagogică, 2005 Denischi A, ș.a., Biomecanica, Ed. Medicală, București, 1989 Dumitrescu, M, Elemente de anatomie functionala, Ed. UT Press, 1994. Krebs, H., I., Volpe, B.,T., Aisen, M., L., Hening, W., Robotic applications in neuromotor rehabilitation, Robotica, vol. 21, pag. 3–11, Cambridge University Press, DOI: 10.1017/S0263574702004587, 2003. Kumar, Dinesh, Human-Computer Interface Technologies for the Motor Impaired, CRC Press, 2016 Mândru, D., Ingineria protezării și reabilitării, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001 Papilian, V., Anatomia omului, vol. I, Aparatul locomotor, Editura Didactică și Pedagogică, București,1974. Pons, Jose, Wearable Robots – Biomechatronic Exoskeletons, John Wiley, 2008 Popovic, D., Sinkjaer, T., Control of movement for the physically disabled, Springer-Verlag, 2000. Tatsuo, Togowa, Biomedical Transducers and Instruments, CRC Press, 1997. 			

8.2 Proiect		Metode de predare	Observații
Proiect de semestru: Teme individuale referitoare la aparate biomedicale reprezentative (sisteme protetice, organe artificiale, sisteme robotizate cu aplicații medicale, sisteme implantabile de dozare medicamente, sisteme de recuperare, echipamente pentru cmi, aparatura pentru electroterapie,etc).			
Exemple de teme de proiect: Exoschelet pentru reabilitarea pasivă a antebrațului din articulația cotului. Exerciser de tip mănușă pentru recuperarea pasivă a degetelor mâinii. Sistem de transfer a pacienților din poziție șezând în picioare. Exoschelet pentru simularea la nivelul articulației genunchiului a limitărilor specifice vârstei înaintate. Sistem de prindere neantropomorf din structura unei proteze de mână.	14 ore	Față în față, cu respectarea tuturor normelor de protecție	
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> Demian, T. ș.a. (1984). Bazele proiectării aparatelor de mecanică fină, vol I, II București: E.D.P. Kumar, Dinesh, Human-Computer Interface Technologies for the Motor Impaired, CRC Press, 2016 Mândru, D., Ingineria protezării și reabilitării, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001 Papilian, V., Anatomia omului, vol. I, Aparatul locomotor, Editura Didactică și Pedagogică, București,1974. Pons, Jose, Wearable Robots – Biomechatronic Exoskeletons, John Wiley, 2008 Popovic, D., Sinkjaer, T., Control of movement for the physically disabled, Springer-Verlag, 2000. <p>Pentru studiu studenții au la dispoziție volumele din Biblioteca Catedrei si cele din sala A 022, colecția de reviste și de articole științifice precum si o colecție de brevete de invenție. De asemenea, pot consulta proiecte de diploma din domeniul Biomedical și proiecte de an elaborate în anii anteriori.</p>			

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

Cursul de Modelarea, simularea și experimentarea aparaturii biomedicale și a aparaturii pentru cercetare se regăsește în programele de studii ale mai multor programe din universități din țară și străinătate. Conținutul acestui curs este stabilit în strânsă legătură cu așteptările reprezentanților comunității, a asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniul ingineriei mecanice de precizie, cu aplicații in cercetare si in domeniul biomedical. Prin însușirea conceptelor teoretice si abordarea aspectelor practice prevăzute la aceasta disciplina, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, deprinderi si abilități într-un domeniu interdisciplinar al ingineriei.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examenul constă din verificare, în scris pe baza unui test grilă.	Nota se calculează pe baza punctajului obținut la lucrarea scrisă	50%
10.5 Proiect	Proiectele se susțin și se notează separat.	Pe baza activității din timpul semestrului, pe baza lucrării scrise si in funcție de susținerea orală a proiectului on-	50%
10.6 Standard minim de performanță: <ul style="list-style-type: none"> Minim nota 5 la fiecare evaluare 			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
19 aprilie 2023	Curs	Prof.dr.ing. Silviu Dan Mândru	
	Aplicații	Ș.l.dr.ing. Alexandru Ianoși-Andreeva-Dimitrova	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Mecatronica si dinamica masinilor	Director Departament prof. dr. ing. Mircea BARA

Data aprobării în Consiliul Facultății de Autovehicule Rutiere, Mecatronică si Mecanică	Decan prof. dr. ing. Nicolae FILIP
