

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Robotică
1.3 Departamentul	Mecatronică și Dinamica Mașinilor
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Inginerie de precizie și managementul calității
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	16.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea, simularea și experimentarea aparaturii biomedicale și a aparaturii pentru cercetare				
2.2 Aria de conținut	Cunoștințe tehnice interdisciplinare				
2.3 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Silviu Dan Mândru – Dan.Mandru@mdm.utcluj.ro				
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Ș.l.dr.ing. Alexandru Ianoși-Andreeva-Dimitrova – Alexandru.Ianos@mdm.utcluj.ro				
2.5 Anul de studiu	2	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	Examen
2.8 Regimul disciplinei	Categorica 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	-	3.3 Laborator	-	3.3 Proiect	1
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	-	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) Tutoriat										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	Fața în față, cu tablă, videoproiector și ecran
5.2. de desfășurare a 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	C1.3 - Selectarea unor principii, metode și procedee de cercetare-proiectare în scopul rezolvării unor probleme specifice domeniului ingineresc C2.3 - Formularea și aplicarea metodelor și tehnicilor/principiilor studiate pentru proiectarea structurilor și sistemelor mecanice C4.3 - Aplicarea de principii, scheme, metode și instrumente în proiectarea constructivă și tehnologică a componentelor și tehnologiilor de fabricare specific mecanicii fine C5.2 - Utilizarea cunoștințelor asociate sistemelor informatice în vederea modelării și fabricării aparatelor și sistemelor de mecanica fină, în condiții de eficiență economică
Competențe transversale	CT1 - Respectarea principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională prin abordarea unei strategii de muncă riguroasă, eficiență și responsabilă în rezolvarea problemelor și luarea deciziilor CT2 - Aplicarea tehnicilor de relaționare și muncă eficientă în echipă, multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, în cadrul colectivului de lucru

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 aparaturii cu aplicații biomedicale și în cercetare.
7.2 Obiectivele specifice	- Să cunoască particularitățile, componentele și tendințele actuale în domeniul aparaturii 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 aparaturii 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 aparaturii biomedicale și de cercetare

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere în Ingineria Biosistemelor. Caracteristici ale biosistemelor. Conținutul ingineriei biomedicale	2		

Particularitățile aparatelor biomedicale și a celor utilizate în cercetare. Analiza unor exemple reprezentative. Transmiterea și transformarea semnalelor în aparate.	2	Expunerea liberă la tablă combinată cu prezentări multimedia	
Structura și funcțiile aparatelor biomedicale. Metodologia generală a proiectării aparatelor biomedicale. Tehnici de modelare a aparatelor biomedicale si de cercetare.	2		
Aparatură pentru implantare/protezare, destinată reabilitării sau suplinirii funcțiilor naturale ale corpului uman. Organe artificiale.	2		
Aparatura de laborator (analizoare hematologice, analizoare biochimice, fotometre, analizoare imunologice). <i>Prezentare suplimentară: Cum se citește o lucrare științifică din domeniul Biomecatronicii.</i>	2		
Aparatura pentru diagnosticare (stetoscoape, fonocardiografe, electrocardiografe, electroencefalografe, electromiografe, electroretinografe, reografe, aparate Rötgen, tensiometre, otoscoape, oftalmoscoape, laringoscoape, glucometre)	2		
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		
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		
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		
Home medical equipment (pt. investigații funcționale și tratament la domiciliul pacientului).	2		
Robotică medicală: partea I-a: Roboți pentru chirurgie, explorare, diagnostic și terapie	2		
Robotică medicală: partea a II-a: Roboți de asistare și robotică de recuperare	2		
Proiectarea, modelarea și simularea unor aparate specifice activității de cercetare științifică.	2		
Prelucrarea statistica a datelor experimentale	2		
Bibliografie 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, Bucuresti, 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	Nr. ore	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 antebrăului 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 Amir Jafari, Nafiseh Ebrahimi, 2021, Soft robotics in rehabilitation, Elsevier. Christopher M. Hayre s.a., 2021, Virtual reality in health and rehabilitation, CRC Press . 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. Teodiano Freire Bastos-Filho, 2021, Introduction to non-invasive EEG-based brain-computer interfaces for assistive technologies, CRC Press. Pentru studiu studenții au la dispoziție volumele din Biblioteca Catedrei și cele din sala A 022, colecția de reviste și de articole științifice precum și o colecție de brevete de invenție. De asemenea, pot consulta proiecte de diploma din domeniul Biomedical și proiecte de an elaborate în anii anteriori.			

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 în cercetare și în domeniul biomedical. Prin însușirea conceptelor teoretice și abordarea aspectelor practice prevăzute la aceasta disciplină, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, deprinderi și 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 și în funcție de susținerea orală a proiectului on-	50%
10.6 Standard minim de performanță • Minim nota 5 la fiecare evaluare			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
16.06.2025	Curs	Prof.dr.ing. Silviu Dan Mândru	
	Aplicații	Ș.l.dr.ing. Alexandru Ianoși-Andreeva-Dimitrova	

Data avizării în Consiliul Departamentului Mecatronica și Dinamica Mașinilor	Director Departament Mecatronica și Dinamica Mașinilor Prof. dr. ing. Bara Mircea Viorel
20.06.2025	
Data aprobării în Consiliul Facultății Autovehicule Rutiere, Mecatronica și Mecanica	Decan Facultatea Autovehicule Rutiere, Mecatronica și Mecanica Prof. dr. ing. Nicolae Filip
25.06.2025	