

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	Mecatronică și Robotică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Mecatronică
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	57.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Mecatronica sistemelor biomedicale				
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	4	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	Examen
2.8 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DS
	Opționalitate				DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	1
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									28	
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren									14	
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri									17	
(d) Tutoriat									7	
(e) Examinări									3	
(f) Alte activități:									-	
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))					69					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					125					
3.10 Numărul de credite					5					

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	tablă, videoproiector și ecran
5.2. de desfășurare a proiectului laboratorului	se vor folosi articole, brevete, volume conferințe, modele, demonstratoare, documentație de specialitate. participarea la laborator este obligatorie; se vor folosi standuri experimentale, demonstratoare, documentație.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C1.5 - Elaborarea proiectului tehnic al unui sistem mecatronic complex prin descrierea modului de funcționare dorit și a performanțelor acestuia. C2.3 - Utilizarea modelelor ingineresti specifice mecatronicii și roboticii, în diferitele faze ale proiectării unui sistem mecatronic complex C4.3 - Capacitate de elaborare a documentației pentru proiectul tehnic și a proiectului tehnic de execuție în medii informatice. Modelare 3D a subsistemelor pentru sisteme mecatronice complexe. C5.4 - Elaborarea de criterii și metode de evaluare a produselor din domeniile de vârf ale mecatronicii . C6.1 - O profundă înțelegere a conceptului de sistem mecatronic C6.5 - Să poată aborda cercetări complexe orientate spre componente și produse și sisteme mecatronice inteligente
Competențe transversale	CT2 - Asumarea rolului în echipe multidisciplinare, inclusiv in cele internaționale, de a rezolva probleme ingineresti complexe. Competențe de comunicare profesională pe orizontala si pe verticala asupra unor probleme ingineresti complexe. Formarea deprinderilor de a conduce grupuri profesionale a capacității de repartizare /planificare a activităților pe etape și delegarea responsabilităților către subordonați cu explicarea completă a îndatoririlor. CT3 - Capacitate de autoevaluare și plasare în context, capacitate de adaptare și evoluție și de identificarea a necesităților de perfecționare pentru dezvoltarea personală.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea sistemelor mecatronice cu aplicații biomedicale, în special în ingineria de recuperare și in tehnologia de asistare
7.2 Obiectivele specifice	- Familiarizarea cu componentele si tendințele actuale în domeniul ingineriei biomedicale; - Rezolvarea unor probleme concrete referitoare la structura, funcționarea și proiectarea unor sisteme mecatronice destinate suplínirii sau asistării funcțiilor pierdute; - Determinarea experimentală a caracteristicilor funcționale ale ale sistemelor biomedicale studiate; - Exprimare în scris și oral a unor opinii privind teme din domeniu.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Componente ale ingineriei biomedicale. Caracteristici definitorii ale domeniului si tendinte actuale. Recuperarea, ingineria de recuperare și tehnologia de asistare.	2		
Biomecanica organismului uman. Structura aparatului locomotor. Osteologie. Artrologie. Miologie; Miscarile	2		

anatomice de baza ale membrilor superioare / inferioare, ale extremitatii cefalice, ale trunchiului			
Recuperarea funcțiilor motrice prin protezare. Protezarea membrului superior	2	Expunerea liberă la tablă combinată cu prezentări multimedia	
Orteze pentru membrul superior. Teleteze pentru asistarea funcțiilor membrului superior uman.	2		
Protezarea membrului inferior. Endoproteze. Orteze pentru membrul inferior	2		
Sisteme pentru asistarea mersului și menținerea posturii bipede posturii bipede	2		
Mijloace pentru redarea mobilității. Cărucioare. Scutere.	2		
Recuperarea funcțiilor senzoriale: recuperarea auzului, recuperarea văzului	2		
Echipamente pentru recuperare prin exerciții de kinetoterapie	2		
Robotică pentru recuperare	2		
Recuperarea prin stimulare electrică funcțională.	2		
Smart Home; amenajarea mediului pentru persoane cu nevoi speciale.	2		
Exoschelete pentru membrele superioare. Sisteme hibride de recuperare. Interfețe neuronale neinvazive.	2		
Performanțele sistemelor mecatronice specifice Ingineriei de recuperare și Tehnologiei de asistare. Evaluarea performanțelor.	2		
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 . 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 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, Eds.: Pislă, D., Bleuler, H., Rodic, A., Vaida, C., Pislă, A., 2014, pp.43-56, ISBN 978-3-319-01591-0, DOI: 10.1007/978-3-319-01592-7_4 Mândru, D., Ingineria protezării și reabilitării, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001 Mătieș, V., Mândru, D., s.a., Tehnologie și educație mecatronică, Editura Todesco, 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. Tătar, M.O., Maties, V., Mandru D., 2005 - Mini și microroboți, Editura TODESCO, Cluj-Napoca. Tong, Raymond, Biomechatronics in Medicine and Health Care, Pan Stanford Publishing, 2011			
8.2 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Proiect de semestru: Teme individuale de proiect referitoare la aplicații mecatronice reprezentative în ingineria de recuperare și tehnologia de asistare.			
Exemple de teme de proiect: exerciser pentru recuperarea la nivelul articulației șoldului, sistem de transfer din poziția șezând în picioare, proteză de mână care să asigure o prindere adaptată formei obiectului, exerciser de tip	14 ore	Față în față, cu respectarea tuturor normelor de protecție.	

mănușă destinat recuperării degetelor mâinii, sistem de mobilizare pasivă a mâinii din încheietura acesteia, dispozitiv portabil de monitorizare a parametrilor biomecanici, sistem de detectare a căderii, sistem robotizat pentru hrănirea persoanelor cu dizabilități, sistem de achiziție EEG			
8.3 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Studiul experimental al instrumentului de achiziție a datelor Pasport Xplorer GLX; Structura, funcționarea și utilizarea electrogoniometrelor;	2	expunerea liberă, interactivă, cu utilizarea standurilor experimentale și cu prezentări multimedia, unde e cazul;	
Determinarea experimentală a forței dezvoltate de mușchiul biceps în funcție de o sarcină ce acționează pe o direcție dată; Determinarea experimentală a electrocardiograamei;	2		
Determinarea experimentală a forței dezvoltate de mușchiul triceps în funcție de o sarcină ce acționează pe o direcție dată; Determinarea experimentală a electromiograamei;	2		
Determinarea experimentală a reacțiunilor în timpul mersului, alergării și săriturii;	2		
Sisteme de tip sip-n-puff.	2		
Stimularea electrică funcțională	2		
Sisteme kinetoterapeutice	2		
Bibliografie Mândru, Dan – Biomecatronică – Îndrumător de laborator, Cluj-Napoca: U.T. PRESS, 2012 Mătieș, V., Mândru, D.,s.a., Tehnologie și educație mecatronică, Editura Todesco, 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. Tong, Raymond, Biomechatronics in Medicine and Health Care, Pan Stanford Publishing, 2011			

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

Cursul de Mecatronica sistemelor biomedicale are un accentuat caracter interdisciplinar; răspunde unei tendințe firești de dezvoltare și evoluție a mecatronicii. Sub forme mai mult sau mai puțin apropiate, acest curs se regăsește în programele de studii ale mai multor universități. Conținutul acestui curs este stabilit în strânsă legătură cu așteptările reprezentanților comunității, a asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniul mecatronicii.

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	40%

10.5 Proiect/Laborator	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.	40%
	La încheierea ciclului se acordă notă pe activitatea de laborator	Studentii vor susține un test scris și oral în ultima ședință de laborator	20%
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
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_____	