FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Autovehicule Rutiere, Mecatronică şi Robotică
1.3 Departamentul	Mecatronică şi Dinamica Maşinilor
1.4 Domeniul de studii	Mecatronică şi Robotică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Mecatronică/ Mecatronică
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Mecatronica sistemelor biomedicale				Codul disciplinei	57.00
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Silviu Dan Mândru – Dan.Mandru@mdm.utcluj.ro					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	Ș.l.dr.ing. Alexandru Ianoși-Andreeva-Dimitrova – Alexandru.Ianosi@mdm.utcluj.ro					
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare		Examen
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă					DS
	Opționalitate					DOB

3. Timpul total estimat

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	3.3 Practică	-
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	3.3 Practică	-

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	3
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	28
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	14
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	17
(e) Tutoriat	7
(f) Alte activități	-

3.8 Total ore studiu individual și evaluare (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 laboratorului	participarea la laborator este obligatorie; se vor folosi standuri experimentale, demonstratoare, documentație

proiectului	se vor folosi articole, brevete, volume conferințe, modele, demonstratoare, documentație de specialitate

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 - Elaborarea proiectului tehnic al unui sistem mecatronic complex prin descrierea modului de funcționare dorit și a performanțelor acestuia. C2 - Utilizarea modelelor inginerești specifice mecatronicii și roboticii, în diferitele faze ale proiectării unui sistem mecatronic complex C4 - 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 - Elaborarea de criterii și metode de evaluare a produselor din domeniile de vârf ale mecatronicii . C6 - 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 inginerești complexe. Competențe de comunicare profesională pe orizontala si pe verticala asupra unor probleme inginerești 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. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	La finalul disciplinei, studentul va dobândi următoarele cunoștințe: - concepte fundamentale specifice sistemelor mecatronice cu aplicatie biomedicala; - structura, functionarea, metodele de modelare si simulare a sistemelor mecatronice specifice ingineriei de recuperare si tehnologiei de asistare; - descrierea si caracterizarea sistemelor protetice, ortetice , de asistare a mersului, de redare a mobilitatii, pentru exercitii de recuperare, specifice roboticii de recuperare, destinate persoanelor varstnice, etc.	
Abilități	La finalul disciplinei, studentul va fi capabil să: - modeleze si simuleze sisteme mecatronice cu aplicatii biomedicale; - proiecteze aplicatii care includ diferite solutii pentru sistemele mecatronice de recuperare si asistare; - evalueze proprietatile sistemelor investigate; - exprime în scris și oral a unor opinii privind teme din domeniul sistemelor mecatronice cu aplicatii in ingineria biomedicala.	

Responsabilitate și autonomie	La finalizarea disciplinei studentul va demonstra: - capacitate de a lucra autonom în rezolvarea problemelor specifice mecatronice cu aplicatii in ingineria biomedicala; - asumarea respectarii normelor tehnice și a standardelor de siguranță în proiectarea și realizarea sistemelor mecatronice cu aplicatii in ingineria de recuperare si tehnologia de asistare; - capacitate de a interpreta critic rezultatele obținute și de a formula concluzii fundamentate tehnic; - propună îmbunătățiri / actualizari / dezvoltari ale sistemelor mecatronice cu aplicatii in ingineria de recuperare si tehnologia de asistare; - adaptarea cunoștințelor teoretice la situații practice specifice sistemelor mecatronice cu aplicatii in ingineria de recuperare si tehnologia de asistare; - capacitate de a gestiona utilizarea practica a unor sisteme mecatronice cu aplicatii in ingineria de recuperare si tehnologia de asistare;	

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Proiectarea si implementarea sistemelor mecatronice cu aplicații biomedicale, în special în ingineria de recuperare și in tehnologia de asistare și metodologia de utilizare ale acestora.	
8.2 Obiectivele specifice	- Identificarea componentelor si tendințelor actuale în domeniul ingineriei biomedicale; - Rezolvarea unor probleme concrete referitoare la structura, funcționarea și proiectarea unor sisteme mecatronice destinate suplinirii sau asistarii funcțiilor pierdute; - Determinarea experimentală a caracteristicilor funcţionale ale ale sistemelor biomedicale studiate; - Exprimare în scris şi oral a unor opinii privind teme din domeniu.	

9. Conținuturi

9.1 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	Expunerea liberă la tablă combinată cu prezentări multimedia	
Biomecanica organismului uman. Structura aparatului locomotor. Osteologie. Artrologie. Miologie; Miscarile anatomice de baza ale membrelor superioare / inferioare, ale extremitatii cefalice, ale trunchiului	2		
Recuperarea funcţiilor motrice prin protezare.Protezarea membrului superior	2		
Orteze pentru membrul superior. Teleteze pentru asistarea funcţiilor membrului superior uman.	2		
Protezarea membrului inferior. Endoproteze. Orteze pentru membrul inferior	2		
Sisteme pentru asistarea mersului şi 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		

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
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		
Performanţele sistemelor mecatronice specifice Ingineriei de recuperare si Tehnologiei de asistare.Evaluarea performanţelor.	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., Aluţei, 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., Jişa, 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.: Pisla, D., Bleuler, H., Rodic, A., Vaida, C., Pisla, A., 2014, pp.43-56, ISBN 978-3-319-01591-0, DOI: 10.1007/978-3-319-01592-7_4
Mândru, D., Ingineria protezării şi reabilitării, Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca, 2001
Mătieş, V., Mândru, D.,s.a., Tehnologie şi educaţie mecatronică, Editura Todesco, 2001
Papilian, V., Anatomia omului, vol. I, Aparatul locomotor, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti,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 şi microroboţi, Editura TODESCO, Cluj-Napoca.
Tong, Raymond, Biomechatronics in Medicine and Health Care, Pan Stanford Publishing, 2011

9.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Structura, funcționarea și utilizarea electrogoniometrelor; Determinarea experimentală a fotopletismografiei	2	expunerea liberă, interactivă, cu utilizarea standurilor experimentale si cu prezentări multimedia, unde e cazul;	
Determinarea experimentală a forței dezvoltate de mușchiul triceps în funcție de o sarcină ce acționează pe o direcție dată ; Determinarea experimentală a impedanței corpului	2		
Determinarea experimentală a forței dezvoltate de mușchiul biceps în funcție de o sarcină ce acționează pe o direcție dată; Determinarea experimentală a electrocardiogramei	2		
Determinarea experimentală a reacțiunilor în timpul mersului, alergării și săriturii; Determinarea experimentală a electrooculogramei	2		
Studiul experimental al unui monitor de funcții vitale. Monitorizarea ventilației respiratorii	2		
Simulare în biomecanică – introducere	2		
Simulare în biomecanică - analiza cinematică și dinamică inversă	2		

9.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
9.2 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 asistsre.			
	14 ore		
Exemple de teme de proiect: exerciser pentru recuperarea la nivelul articulației șoldului / genunchiului / gleznei, sistem de transfer din poziția șezând în picioare, proteză de mână care să asigurare o prindere adaptată formei obiectului, exerciser de tip mănușă / exoschelet 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 monitorizare a persoanelor varstnice, sistem de achiziție EEG, proiectarea unui sistem tip NIRS, etc.			
Bibliografie Mândru, Dan – Biomecatronică – Îndrumător de laborator, Cluj-Napoca: U.T. PRESS, 2012 Măties, V., Mândru, D.,s.a., Tehnologie şi educaţie mecatronică, Editura Todesco, 2001 Papilian, V., Anatomia omului, vol. I, Aparatul locomotor, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti,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			

10. 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 interdisciplinare; 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.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Examenul constă din verificare, în scris pe baza unui test grilă.	Nota se calculează pe baza punctajului obținut la lucrarea scrisă	40%
11.5 Laborator	La încheierea ciclului se acordă notă pe activitatea de laborator	Studenții vor susține un test scris și oral în ultima ședință de laborator	20%
Proiect	Proiectele se susțin și se notează separat.	Pe baza activității din timpul semestrului, pe baza lucrării scrise si in funcție de susținerea orala a proiectului.	40%
11.6 Standard minim de performanță • Minim nota 5 la fiecare evaluare			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
23.04.2026	Curs	Prof.dr.ing. Silviu Dan Mândru	
	Aplicații	Ș.l.dr.ing. Alexandru Ianoși-Andreeva-Dimitrova	

Data avizării în Consiliul Departamentului Mecatronica si Dinamica Mașinilor 28.05.2026	Director Departament Mecatronica si Dinamica Mașinilor Prof. dr. ing. Bara Mircea Viorel
Data aprobării în Consiliul Facultății Autovehicule Rutiere, Mecatronica si Mecanica 16.09.2026	Decan Facultatea Autovehicule Rutiere, Mecatronica si Mecanica Prof. dr. ing. Nicolae Filip