

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	Mecatronică și Robotica -
1.5 Ciclul de studii	licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Mecatronică-lic.
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	57

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Mecatronică sistemelor biomedicale				
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.I.dr.ing. Alexandru Ianoși-Andreeva-Dimitrova –				
	Alexandru.Ianos@mdm.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	4	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	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	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	0	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) Tutorat										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	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.

	Față în față, cu respectarea tuturor normelor de protecție; participarea la laborator este obligatorie; se vor folosi standuri experimentale, demonstratoare, documentație.
--	---

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1.5 - Elaborarea proiectului tehnic al unui sistem mecatronic complex prin descrierea modului de funcționare dorit și a performanțelor acestuia.</p> <p>C2.3 - Utilizarea modelelor ingineresti specifice mecatronicii și roboticii, în diferitele faze ale proiectării unui sistem mecatronic complex</p> <p>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.</p> <p>C5.4 - Elaborarea de criterii și metode de evaluare a produselor din domeniile de vârf ale mecatronicii .</p> <p>C6.1 - O profundă înțelegere a conceptului de sistem mecatronic</p> <p>C6.5 - Să poată aborda cercetări complexe orientate spre componente și produse și sisteme mecatronice inteligente</p>
Competențe transversale	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>CT3 - Capacitate de autoevaluare și plasare în context, capacitate de adaptare și evoluție și de identificarea a necesităților de perfecționare pentru dezvoltarea personală.</p>

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	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizarea cu componentele si tendințele 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 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
1. 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	
2. Biomecanica organismului uman. Structura paratului locomotor. Osteologie. Artrologie. Miologie; Miscarile anatomice de baza ale membrilor superioare / inferioare, ale extremitatii cefalice, ale trunchiului	2		
3. Recuperarea funcțiilor motrice prin protezare. Protezarea membrului superior	2		

4. Orteze pentru membrul superior. Teleteze pentru asistarea funcțiilor membrului superior uman.	2		
5. Protezarea membrului inferior. Endoproteze. Orteze pentru membrul inferior	2		
6. Sisteme pentru asistarea mersului și menținerea posturii bipede posturii bipede	2		
7. Mijloace pentru redarea mobilității. Cărucioare. Scutere.	2		
8. Recuperarea funcțiilor senzoriale: recuperarea auzului, recuperarea văzului	2		
9. Echipamente pentru recuperare prin exerciții de kinetoterapie	2		
10. Robotică pentru recuperare	2		
11. Recuperarea prin stimulare electrică funcțională.	2		
12. Smart Home; amenajarea mediului pentru persoane cu nevoi speciale.	2		
13. Exoschelete pentru membrele superioare. Sisteme hibride de recuperare. Interfețe neuronale neinvazive.	2		
14. Performanțele sistemelor mecatronice specifice Ingineriei de recuperare și Tehnologiei de asistare. Evaluarea performanțelor.	2		
Bibliografie			
<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, 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 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 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 Laborator		Metode de predare	Observații
1. Studiul experimental al instrumentului de achiziție a datelor Passport Xplorer GLX; Structura, funcționarea și utilizarea electrogoniometrelor;	2	Față în față cu respectarea tuturor normelor de protecție - expunerea liberă, interactivă, cu utilizarea standurilor experimentale și cu	
2. Determinarea experimentală a forței dezvoltate de mușchiul biceps în funcție de o sarcină ce acționează pe o direcție dată; Determinarea experimentală a electrocardiograamei;	2		
3. Determinarea experimentală a forței dezvoltate de mușchiul triceps în funcție de o sarcină ce acționează pe	2		

o direcție dată; Determinarea experimentală a electromiogramei;		prezentări multimedia, unde e cazul;	
4. Determinarea experimentală a reacțiilor în timpul mersului, alergării și săriturii;	2		
5. Sisteme de tip sip-n-puff.	2		
6. Stimularea electrică funcțională	2		
7. Sisteme kinetoterapeutice	2		
Proiect 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 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	14	Față în față, cu respectarea tuturor normelor de protecție.	
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mândru, Dan – Biomecatronică – Îndrumător de laborator, Cluj-Napoca: U.T. PRESS, 2012 2. Mătieș, V., Mândru, D.,s.a., Tehnologie și educație mecatronică, Editura Toderescu, 2001 3. Papilian, V., Anatomia omului, vol. I, Aparatul locomotor, Editura Didactică și Pedagogică, București,1974. 4. Pons, Jose, Wearable Robots – Biomechatronic Exoskeletons, John Wiley, 2008 5. Popovic, D., Sinkjaer, T., Control of movement for the physically disabled, Springer-Verlag, 2000. 6. 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 Laborator-/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.	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:			

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
