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	Micromotoare şi actuatori								Codul disciplinei		48.00	
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	Ş.l.dr.ing. Alexandru Ianoşi-Andreeva-Dimitrova − Alexandru.Ianosi@mdm.utcluj.ro											
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	2	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	14
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	10
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	14
(e) Tutoriat	3
(f) Alte activități	-
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)…3.7(f))	44
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	Tablă, videoproiector şi ecran
5.2. de desfășurare a laboratorului	Participarea la laborator este obligatorie; Se vor folosi standuri experimentale, demonstratoare, videoproiector, documentație.

proiectului	Participarea la proiect este obligatorie; Se vor folosi articole, brevete, volume conferințe, modele, demonstratoare, documentație de specialitate.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	- Aplicarea cunoştinţelor fundamentale de cultură tehnică generală şi de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică şi Robotică. - Elaborarea şi utilizarea schemelor, diagramelor structurale şi de funcţionare, a reprezentărilor grafice şi a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică şi Robotică. - Proiectare asistată, realizare şi mentenanţa sistemelor mecatronice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic etc.) - Aplicarea cunoştinţelor fundamentale de cultură tehnică generală şi de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului de mecatronică şi robotică. (rezolvarea problemelor concrete referitoare la acţionarea sistemelor specifice mecatronicii).
Competențe transversale	- 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 - Aplicarea tehnicilor de relaționare si munca eficienta in echipa, multidisciplinara, pe diverse paliere ierarhice, in cadrul colectivului de lucru

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	La finalul disciplinei, studentul va dobândi următoarele cunoștințe: - concepte fundamentale specifice actuatorilor cu aplicatii in mecatronica; - structura, functionarea, metodele de modelare si simulare a actuatorilor si sistemelor de actionare specifice mecatronicii; - descrierea si caracterizarea actuatorilor pe baza de aliaje cu memoria formei, termici, piezoelectrici, magnostrictivi, electrostatici, electromagnetici, chimici, muschi artificiali,etc.	
Abilități	La finalul disciplinei, studentul va fi capabil să: - modeleze si simuleze sisteme de actionare dedicate aplicatiilor din domeniul mecatronicii; - proiecteze aplicatii care includ diferite tipuri de actuatori specifici domeniului; - evalueze proprietatile actuatorilor si sistemelor de actionare investigate; - exprime în scris și oral a unor opinii privind teme din domeniul sistemelor de actionare pentru mecatronica.	
Responsabilitate și autonomie	La finalizarea disciplinei studentul va demonstra: - capacitate de a lucra autonom în rezolvarea problemelor specifice sistemelor de actionare specifice mecatronicii; - asumarea respectarii normelor tehnice și a standardelor de siguranță în proiectarea și realizarea sistemelor de actionare mecatronica; - capacitate de a interpreta critic rezultatele obținute și de a formula concluzii fundamentate tehnic; - propună îmbunătățiri / actualizari / dezvoltari ale sistemelor de actionare studiate; - adaptarea cunoștințelor teoretice la situații practice specifice sistemelor de actionare specifice mecatronicii,; - capacitate de a gestiona utilizarea practica a unor actuatori si sisteme de actionare in mecatronica.	

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Proiectarea si implementarea sistemelor de acționare destinate mecatronicii și metodologia de utilizare ale acestora	
8.2 Obiectivele specifice	- Cunoasterea principiilor funcționale ale celor mai reprezentative tipuri de actuatori;	

	- Rezolvarea unor probleme concrete referitoare la acţionarea sistemelor specifice mecatronicii; - Determinarea experimentală a caracteristicilor funcţionale ale sistemelor de acţionare studiate; analiza datelor experimentale şi interpretarea lor în sensul optimizării caracteristicilor funcţionale; - Exprimare în scris şi oral a unor opinii privind teme din domeniu.	

9. Conținuturi

9.1 Curs	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observații**
Particularităţile sistemelor de acţionare specifice mecatronicii. Definirea şi clasificarea actuatorilor şi micromotoarelor; caracteristici funcţionale ale actuatorilor / micromotoarelor. Exemple si aplicaţii.	2	Expunerea liberă la tablă combinată cu prezentări multimedia Curs interactiv cu participarea studenților pe teme pre anunțate	
Actuatori pe bază de aliaje cu memoria formei − bazele fizice ale efectului de memorare, materiale cu efect de memorare, metode de inducere a efectului, proiectarea structurii mecanice asociate.	2		
Proiectarea elementelor active (de tip fir, de tip arc elicoidal, de alte tipuri), încălzirea şi răcirea elementelor active. Actuatori liniari, actuatori rotativi.	2		
Actuatori termici şi pe bază de transformare de fază (pe bază de dilatare a gazelor, a materialelor solide, cu bimateriale, cu ceară): principiu, structură, proiectare, realizare şi aplicaţii	2		
Actuatori şi micromotoare piezoelectrice. Materiale piezoelectrice. Modelul matematic al efectului piezo. Elemente active în stivă, bimorfe, multistrat. Motoare ultrasonice liniare şi rotative.	2		
Actuatori magnetostrictivi. Materiale magnetostrictive, structura actuatori, proiectare, aplicaţii.	2		
Actuatori electro- şi magnetoreologici. Fluide electro si magneto-reologice, structura actuatori, proiectare, aplicaţii.	2		
Actuatori electrostatici. Principiu, micromecanisme compliante, proiectare, performante, aplicaţii	2		
Actuatori chimici (pe bază de geluri polimerice, pe bază de polimeri electrostrictivi, pe bază de polimeri conductivi şi pe bază de reacţii chimice cu degajare de gaze).	2		
Sisteme pneumatice de acţionare. Structura. Elemente pneumatice de actionare. Actuatori pe bază de elemente flexibile gonflabile; Muşchi artificiali.	2		
Acţionarea cu motoare de curent continuu.	2		
Acţionarea cu motoare electrice pas cu pas.	2		
Sisteme de acţionare cu electromagneţi şi cu actuatori voice-coil. Sisteme de tip Dual Stage si Twist-Drive	2		
Performanţele sistemelor de acţionare specifice sistemelor mecatronice. Evaluarea performanţelor.	2		

Bibliografie

Avram, M., Bucşan, C, (2014). Sisteme de acţionare pneumatice inteligente, Editura Politehnica Press, Bucureşti.

Bara, M. (2001) Echipamente hidropneumatice de automatizare, Editura Todesco, Cluj-Napoca

Bar-Cohen, Yoseph (2004), Electroactive polymer (EAP) actuators as artificial muscles : reality, potential, and challenges, SPIE press, 2004

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Kinji Asaka, Hidenori Okuzaki (2019), Soft actuators : materials, modeling, applications, and future perspectives, Springer Nature Singapore, 2019 Inamuddin, Rajender Boddula, Abdullah M. Asiri (2020), Actuators : fundamentals, principles, materials, and applications, John Wiley and Sons, 2020. Fransua, A.. ş.a. (1999). Conversia electromecanică a energiei, Ed.Tehnică, Bucureşti. Măties, V., ş.a. (2000). Actuatori în mecatronică, Editura Mediamira, Cluj-Napoca Mândru, D., (2004) , Actionari in mecanica fina si mecatronica, Ed. Alma Mater,Cluj-Napoca,. Pons, J.L. (2005). Emerging Actuator Technologies, John Wiley & Sons. Tabib-Azar, M. (1998). Actuators − Electrical, Magnetic, Thermal, Optical, Chemical & Smart Structures, Kluwer Academic Publishers, London. Tzou, H.S., Fukuda, T. (1992). Precision Sensors, Actuators and Systems, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. * * * - Colecția de reviste de specialitate din dotarea laboratorului * * * - Colecția de brevete de invenție din dotarea laboratorului * * - Colecția de cataloage şi prospecte din dotarea laboratorului			

9.2 laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Servomotoare CC: comandă pornire/oprire, comandă sens rotație; Servomotoare CC: control poziție, control viteză.	2	expunerea liberă, interactivă, cu prezentări multimedia, unde e cazul; derularea activităților prin munca în echipă	
Motoare pas cu pas: studiu construcție internă, comandă; Motoare pas cu pas: studiu experimental al performanțelor dinamice.	2		
Actuatori din aliaje cu memoria formei: construcție, comandă; Studiul experimental al structurii mecanice asociate actuatorilor pe bază de aliaje cu memoria formei.	2		
Actuatori termici: construcție, comandă; Actuatori electrostatici;	2		
Actuatori McKibben;	2		
Actuatori de tip voice-coil; sisteme dual stage.	2		
Transmisii de tip twist-drive.	2		
Proiect de semestru: Teme individuale de proiect referitoare la diferite sisteme de acționare din structura produselor mecatronice. (14 ore) Exemple de teme de proiect: actuator liniar pe bază de fir AMF tip sanie de translație, sistem de poziționare în două trepte, subansamblul de antrenare a carului port-cap de imprimare, stand de laborator pentru studiul actuatorilor de tip voice-coil, echipament de tip cutter-plotter, sistem de scanare cu tambur, sistem de orientare (două axe) a unei camere web, sistem de poziționare a unei mese de microscop, stand de laborator pentru studiul actuatorilor termici cu ceară, cap animatronic, stand de laborator pentru studiul transmisiilor cardanice, subansamblul de antrenare a hârtiei din componența unei imprimante, etc.			
Bibliografie Alexandrescu, N., Banu, V.,1998, Echipamente mecanice şi hidro-pneumatice de automatizare, Îndrumător de lucrări, Lito U.P.Bucureşti. Banu, V., Rusu, D., 1994, Construcţia şi exploatarea echipamentelor hidropneumatice, Îndrumar de laborator, Lito U.P.Bucureşti.			

9.2 laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Demian, T., Palade, D., Curita, I, 1994, Elemente elastice în construcţia aparatelor de mecanică fină, Editura Tehnică, Bucureşti. . Kinji Asaka, Hidenori Okuzaki (2019), Soft actuators : materials, modeling, applications, and future perspectives, Springer Nature Singapore, 2019 Mândru, D., 2004 , Actionari in mecanica fina si mecatronica, Ed. Alma Mater,Cluj-Napoca,. Suciu, l., 1994, Electromagneţi, Editura Tehnică, Bucureşti Pons, J.L. (2005). Emerging Actuator Technologies, John Wiley & Sons			

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

Conținutul cursului de Micromotoare şi actuatori se regăseşte în programele de studii ale mai multor universităţi din ţară şi străinătate, în cadrul unei game diversificate de discipline. Conţinutul acestui curs este stabilit în strânsă legătură cu nevoile concrete de cunoştinţe necesarela proiectarea, în general a sistemelor mecatronice, astfel ca concordă cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii, a asociaţiilor profesionale şi angajatorilor din domeniul mecatronicii. Prin insusirea conceptelor teoretice si abordarea aspectelor practice prevăzute la aceasta disciplina, studentii dobandesc un bagaj de cunostinte util în studiul, proiectarea, realizarea şi întreținerea sistemelor mecatronice.

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. Examenul se va desfăşura faţă in faţă daca situaţia epidemiologică va permite acest lucru sau on-line, daca va fi absolut necesar.	Nota se calculează pe baza punctajului obținut la lucrarea scrisă	40%
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	La încheierea ciclului se acordă notă pe activitatea de laborator Proiectele se susțin şi se notează separat.	Studenții vor susține un test scris şi oral în ultima şedință de laborator Pe baza activității din timpul semestrului, pe baza lucrării scrise si in funcție de susținerea orala a proiectului	20% 40%
11.6 Standard minim de performanță			

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

Data avizării în Consiliul Departamentului Mecatronica si Dinamica Maşinilor 28.05.2026	Director Departament Mecatronica si Dinamica Maşinilor 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