

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	48

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Micromotoare și actuatori				
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.l.dr.ing. Alexandru Ianoși-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	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										14
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										10
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										14
(d) Tutorat										3
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										-
3.8 Total ore studiu individual (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	Fața în față, cu tablă, videoproiector și ecran
5.2. de desfășurare a laboratorului	Fața în față, cu respectarea tuturor normelor de protecție; participarea la laborator este obligatorie; se vor folosi standuri experimentale, demonstratoare, videoproiector, documentație.

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	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică. - Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică. - Proiectare asistată, realizare și mentenanța sistemelor mecatronice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic etc.) - Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului de mecatronică și robotică. (rezolvarea problemelor concrete referitoare la acționarea sistemelor specifice mecatronicii).
Competențe transversale	<p>CT1 - Respectarea principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională prin abordarea unei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă în rezolvarea problemelor și luarea deciziilor</p> <p>CT2 - Aplicarea tehnicilor de relaționare și muncă eficientă în echipă, multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, în cadrul colectivului de lucru</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea sistemelor de acționare destinate mecatronicii și a metodologiei de implementare a acestora
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizarea cu principiile funcționale ale celor mai reprezentative tipuri de actuatori; - Rezolvarea unor probleme concrete referitoare la acționarea sistemelor specifice mecatronicii; - Determinarea experimentală a caracteristicilor funcționale ale sistemelor de acționare studiate; - Analiza datelor experimentale și interpretarea lor în sensul optimizării caracteristicilor funcționale; - Cunoașterea principiilor funcționale ale principalelor tipuri de elemente motoare și de actuatori, a metodologiei de proiectare; - Exprimare în scris și oral a unor opinii privind teme din domeniu

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Particularitățile sistemelor de acționare specifice mecatronicii. Definierea și clasificarea actuatorilor și micromotoarelor; caracteristici funcționale ale actuatorilor / micromotoarelor. Exemple și aplicații.	2	Expunerea liberă la tablă combinată cu prezentări multimedia Curs interactiv cu participarea studenților pe teme pre anunțate	
2. 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		
3. Proiectarea elementelor active (de tip fir, de tip arc elicoidal, de alte tipuri), încălzirea și răcirea elementelor active. Actuatori liniari, actuatori rotativi.	2		
4. Actuatori termici și pe bază de transformare de fază (pe bază de dilatare a gazelor, a materialelor solide, cu bimateriale, cu ceară): principiu, structură, proiectare, realizare și aplicații	2		

5. Actuatori și micromotoare piezoelectrice. Materiale piezoelectrice. Modelul matematic al efectului piezo. Elemente active în stivă, bimorfe, multistrat. Motoare ultrasonice liniare și rotative.	2		
6. Actuatori magnetostrictivi. Materiale magnetostrictive, structura actuatori, proiectare, aplicații.	2		
7. Actuatori electro- și magnetoreologici. Fluide electro și magneto-reologice, structura actuatori, proiectare, aplicații.	2		
8. Actuatori electrostatici. Principiu, micromecanisme compliante, proiectare, performante, aplicații	2		
9. Actuatori chimici (pe bază de geluri polimerice, pe bază de polimeri electrostrictivi, pe bază de polimeri conductivi și pe bază de reacții chimice cu degajare de gaze).	2		
10. Sisteme pneumatice de acționare. Structura. Elemente pneumatice de acționare. Actuatori pe bază de elemente flexibile gonflabile; Mușchi artificiali.	2		
11. Acționarea cu motoare de curent continuu.	2		
12. Acționarea cu motoare electrice pas cu pas.	2		
13. Sisteme de acționare cu electromagneți și cu actuatori voice-coil. Sisteme de tip Dual Stage și Twist-Drive	2		
14. Performanțele sistemelor de acționare specifice sistemelor mecatronice. Evaluarea performanțelor.	2		
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> Avram, M., Bucșan, C, (2014). Sisteme de acționare pneumatice inteligente, Editura Politehnica Press, București. Bara, M. (2001) Echipamente hidropneumatice de automatizare, Editura Todesco, Cluj-Napoca Demian, T. ș.a. (1984). Bazele proiectării aparatelor de mecanică fină, vol I, II București: E.D.P. Fransua, A.. ș.a. (1999). Conversia electromecanică a energiei, Ed.Tehnică, București. Măties, V., ș.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 și prospecte din dotarea laboratorului 			
8.2 Laborator		Metode de predare	Observații
1. Actuatori din aliaje cu memoria formei: construcție, comandă; Studiul experimental al structurii mecanice asociate actuatorilor pe bază de aliaje cu memoria formei.	2	Față în față, cu respectarea tuturor normelor de protecție - expunerea liberă, interactivă, cu prezentări multimedia, unde e cazul;	
2. Actuatori termici: construcție, comandă, studiul experim.	2		
3. Studiul experimental al sistemelor pneumatice de poziționare și a actuatorilor pneumatici de tip mușchi artificiali (Mc Kibben)	2		

4. Servomotoare CC: comandă pornire/oprire, comandă sens rotație; Servomotoare CC: control poziție, control viteză.	2	Realizarea activității prin munca în echipă	
Motoare pas cu pas: studiu construcție internă, comandă;	2		
5. Motoare pas cu pas: studiu experimental al performanțelor dinamice.			
6. Actuatori de tip voice-coil; sisteme dual stage.			
7. Studiul experimental al actuatorilor pe bază de fluide inteligente; Transmisii de tip twist-drive.			
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, etc.	14		
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> Alexandrescu, N., Banu, V., 1998, Echipamente mecanice și hidro-pneumatice de automatizare, Îndrumător de lucrări, Lito U.P.București. Banu, V., Rusu, D., 1994, Construcția și exploatarea echipamentelor hidropneumatice, Îndrumar de laborator, Lito U.P.București. Demian, T., Palade, D., Curita, I, 1994, Elemente elastice în construcția aparatelor de mecanică fină, Editura Tehnică, București. Mândru, D., 2004, Actionari in mecanica fina si mecatronica, Ed. Alma Mater, Cluj-Napoca,. Suciu, I., 1994, Electromagneți, Editura Tehnică, București Pons, J.L. (2005). Emerging Actuator Technologies, John Wiley & Sons 			

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

Conținutul cursului de Micromotoare și actuatori se regăsește în programele de studii ale mai multor universități din țară și străinătate, în cadrul unei game diversificate de discipline. Conținutul acestui curs este stabilit în strânsă legătură cu nevoile concrete de cunoștințe necesare proiectarea, în general a sistemelor mecatronice, astfel ca concordă cu așteptările reprezentanților comunității, a asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniul mecatronicii. Prin însușirea conceptelor teoretice și abordarea aspectelor practice prevăzute la aceasta disciplină, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe utile în studiul, proiectarea, realizarea și întreținerea sistemelor mecatronice.

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. Examenul se va desfășura față în față.	Nota se calculează pe baza punctajului obținut la lucrarea scrisă	40%

10.5 Laborator-/Proiect	La încheierea ciclului se acordă notă pe activitatea de laborator	Studenții vor susține un test scris și oral în ultima ședință de laborator Aceasta proba se va desfășura față în față. Pe baza activității din timpul semestrului, pe baza lucrării scrise și în funcție de susținerea orală a proiectului (susținerea se va desfășura față în față).	20%
	Proiectele se susțin și se notează separat.		40%
10.6 Standard minim de performanță: • Minim nota 5 la fiecare evaluare			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
17 aprilie 2024	Curs	Prof.dr.ing. Silviu Dan Mândru	
	Aplicații	Ș.l.dr.ing. Alexandru Ianoși-Andreeva-Dimitrova	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Mecatronica și dinamica masinilor 31.05.2024 _____	Director Departament prof. dr. ing. Mircea BARA
Data aprobării în Consiliul Facultății de Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică _____	Decan prof. dr. ing. Nicolae FILIP