

## 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	Inginerie mecanica - (mas)
1.5 Ciclul de studii	master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Inginerie de precizie și managementul calitatii - (mas)
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	15

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea simularea și proiectarea microsystemelor electromecanice				
2.2 Titularul de curs	S.I.dr.ing. Ciprian-Radu RAD - <a href="mailto:ciprian.rad@mdm.utcluj.ro">ciprian.rad@mdm.utcluj.ro</a>				
2.3 Titularul activităților de laborator	S.I.dr.ing. Ciprian-Radu RAD - <a href="mailto:ciprian.rad@mdm.utcluj.ro">ciprian.rad@mdm.utcluj.ro</a>				
2.4 Anul de studiu	2	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	2	din care:	3.2 Curs	1	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	0
3.4 Număr de ore pe semestru	28	din care:	3.5 Curs	14	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	0
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										24
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										14
(d) Tutorat										3
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										0
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))					72					
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	Mecanică, Programare
4.2 de competențe	Mecanisme, Electronică, Proiectare asistată de calculator, Bazele proiectării micro și nanosistemelor

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Față în față cu videoproiector, tablă, cretă albă și colorată, marker.
5.2. de desfășurare a laboratorului	Față în față cu respectarea tuturor normelor de protecție în vigoare. Participarea la laborator este obligatorie. Laborator de specialitate prevăzut cu echipamente specifice lucrărilor descrise la punctul 8.2.

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C4.2 Implementarea principiilor și conceptelor de baza ale proiectării constructive și tehnologice în perspectiva dezvoltării la scara micro și nano. C5 Utilizarea programelor software și a tehnologiilor informatice pentru proiectarea aparatelor și sistemelor de mecanică fină, cu posibilitatea dezvoltării la scara micro și nano. C5.7 Realizarea de proiecte în care să se utilizeze metode de simulare și/sau optimizare a aparatelor și sistemelor de mecanică fină cu posibilitatea dezvoltării la scara micro și nano.
Competențe transversale	CT2 – Aplicarea tehnicilor de relaționare și munca eficientă în echipă, multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, în cadrul colectivului de lucru – management de proiect specific. CT3 – Utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; utilizarea adecvată de informații și comunicarea orală și scrisă într-o limbă de circulație europeană.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Modelarea, simularea și proiectarea microsistemelor electromecanice
7.2 Obiectivele specifice	Cunoașterea structurii și funcționării, microsistemelor; Conceperea și proiectarea microsistemelor; Utilizarea aparatului matematic și a pachetelor software la modelarea și simularea sistemelor micro electromecanice.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Nano și micro ingineria, nano și microtehnologii	2	Prezentări multimedia	-
2. Aplicații ale microsistemelor electromecanice	2		
3. Principii de funcționare microsenzori, microactuatori	2		
4. Introducere în fabricația MEMS, asamblare și packaging - partea 1	2		
5. Introducere în fabricația MEMS, asamblare și packaging - partea 2	2		
6. Proiectare structurală, modelare și simulare – partea 1	2		
7. Proiectare structurală, modelare și simulare – partea 2	2		
<b>Bibliografie</b>			
1. Faticov, S., Rembold, U., 2000 - Tehnologia microsistemelor și microrobotică, Editura Tehnică, București.			
2. Gad-el-Hak, M., (Ed.). 2006 - The MEMS Handbook (MEMS Application), CRC/Taylor & Francis, Florida.			
3. Gad-el-Hak, M., (Ed.). 2006 - The MEMS Handbook (Introduction and fundamentals), CRC/Taylor & Francis, Florida.			
4. Kaajakari, V., (Ed.), 2009 - Practical MEMS: Design of microsystems, accelerometers, gyroscopes, RF MEMS, optical MEMS, and microfluidic systems, Small Gear Publishing, Las Vegas, Nevada.			
5. Lyshevski, S. E., 2000 - Nano- and Microelectromechanical Systems Fundamentals of Nano- and microengineering, CRC Press LLC, Florida, USA.			
6. Madou, M., 1997 - Fundamentals of Microfabrication, CRC Press LLC, New York.			
7. Maluf, N., Williams, K., 2004 - An Introduction to Microelectromechanical Systems Engineering, Artech House, Inc. Boston.			
8. Tai-Ran Hsu, MEMS and Microsystems: Design, Manufacture, 1st Edition, Wiley, ISBN: 978-0072393910, 2001.			
9. Taniguchi, N., 2000 - Nanotehnologie Sisteme de procesare integrată pentru produse ultrafine și de ultraprecizie, Editura Tehnică, București.			
10. Tătar M.O., Maties, V., Mandru D., 2005 – Mini și microroboți, Editura TODESCO, Cluj-Napoca.			

8.2 Laborator		Metode de predare	Observații
1. Studiul sistemelor micro și nano electromecanice	2	Prezentări multimedia	-
2. Modelarea și simularea microsistemelor electromecanice utilizând MATLAB/Simulink – partea 1	2		
3. Modelarea și simularea microsistemelor electromecanice utilizând MATLAB/Simulink – partea 2	2		
4. Configurații și sinteze structurale ale mișcării nano și micro structurilor	2		
5. Scalling efect in MEMS	2		
6. Modelarea și simularea unui microgripper acționat electrostatic	2		
7. Testarea și diagnosticarea microsistemelor. Procesarea informației în microsisteme	2		
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Craig A. Kluever, Dynamic Systems: Modeling, Simulation, and Control, 1st Edition, Wiley, ISBN: 978-1-118-28945-7, 2015.</li> <li>2. Kaajakari, V., (Ed.), 2009 - Practical MEMS: Design of microsystems, accelerometers, gyroscopes, RF MEMS, optical MEMS, and microfluidic systems, Small Gear Publishing, Las Vegas, Nevada.</li> <li>3. Tai-Ran Hsu, MEMS and Microsystems: Design, Manufacture, 1st Edition, Wiley, ISBN: 978-0072393910, 2001.</li> </ol>			

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

Cursul există în programa de studii a universităților și facultăților de profil din țara și străinătate. Conținutul acestuia este coroborat cu așteptările reprezentanților comunității, a asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniu.

Prin însușirea conceptelor teoretice și abordarea aspectelor practice incluse această disciplină, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Activitatea didactică se încheie cu examen scris (NT)	Nota se calculează pe baza punctajului obținut la lucrarea scrisă	50%
10.5 Laborator	Se acordă notă pe activitatea de la laborator (NL)	Nota se calculează pe baza corectitudinii rezultatelor obținute la lucrările de laborator	50%
10.6 Standard minim de performanță:			
N(nota)=0.5%NT(teorie)+0.5%NL(laborator); Condiția de obținere a creditelor: $N \geq 5$ ;			

<b>Data completării:</b>	<b>Titulari</b>	<b>Titlu Prenume NUME</b>	<b>Semnătura</b>
23.05.2024	Curs	S.I.dr.ing. Ciprian-Radu RAD	
	Aplicații	S.I.dr.ing. Ciprian-Radu RAD	

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