

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024 - 2025

Decan,
Conf. dr. ing. Ianuș Gelu

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	IMMR
1.4 Domeniul de studii	Mecronică și Robotică
1.5 Ciclul de studii ¹	Masterat
1.6 Programul de studii	Sisteme Robotizate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Microrobotică Micro-robotics						
2.1.2. Codul disciplinei	SR.IA.206						
2.2 Titularul activităților de curs	Buium Florentin						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Buium Florentin						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	SR.IA.206-01 DS

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	14
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									40
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									28
Tutoriat ⁸									
Examinări ⁹									
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	108								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	150								
3.9 Numărul de credite	6								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	•
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	•
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	•

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	- Formarea competențelor specifice proiectării asistate în domeniul microroboticii, incluzând modelarea, analiza și simularea ansamblurilor mecatronice miniaturizate. - Dezvoltarea deprinderilor tehnice necesare trecerii de la proiectarea virtuală la fabricarea pieselor și sistemelor microrobotice cu respectarea cerințelor de precizie. - Dobândirea unei înțelegeri profunde a principiilor care guvernează funcționarea microactuatoarelor și microsenzorilor utilizați în microroboți.
6.2 Obiectivele specifice	- Însușirea noțiunilor fundamentale privind schițarea, modelarea 3D și asamblarea componentelor micromecanice într-un mediu CAD. - Aplicarea metodelor de simulare cinematică și dinamică pentru validarea funcțională a ansamblurilor virtuale microrobotice. - Exersarea tehnicilor de analiză geometrică și de precizie pentru optimizarea formei și funcționalității microsistemelor proiectate. - Realizarea fișierelor de ieșire necesare procesului de fabricație și documentației tehnice aferente.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Cunoaște principiile proiectării asistate de calculator aplicate la scară micromecanică, cu accent pe etapele de modelare, asamblare și documentare. • Înțelege utilizarea principalelor funcționalități ale mediului CAD (ex. CATIA V5) pentru proiectarea componentelor microrobotice. • Are cunoștințe solide despre standardele tehnice privind toleranțele, ajustajele și analiza cinematică a mecanismelor de dimensiuni reduse.
Aptitudini	• Creează și editează modele tridimensionale de microcomponente și ansambluri robotice miniaturizate folosind instrumente CAD avansate. • Aplică metode de simulare cinematică pentru testarea funcționalității microroboților proiectați. • Elaborează documentația tehnică de execuție și control dimensional necesară integrării componentelor în sisteme robotizate reale.
Responsabilitate și autonomie	• Manifestă autonomie în desfășurarea activităților de proiectare și simulare, respectând cerințele specifice ale domeniului microrobotic. • Își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea modelelor create și pentru calitatea documentației asociate. • Evaluează critic soluțiile de proiectare propuse și este capabil să aplice modificări pentru îmbunătățirea performanței și reproductibilității sistemelor proiectate.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁶	Observații
1. Probleme generale (2 ore) 1.1 Structura microsistemelor, tehnici MST, activități MST in lume, 1.2 Aplicații ale tehnologiei MST. 2. Tehnici ale tehnologiei microsistemelor (2 ore) 2.1 Microtehnici, 2.2 Tehnici de sistem, 2.3 Materiale și efecte, 3. Producerea componentelor micromecanice (2 ore) 2.1 Micromecanica siliciului 2.2 Tehnologia LIGA, 4. Microactuatori (4 ore) 4.1 Microactuatori electrostatici 4.2 Microactuatori piezoelectrice 4.3 Microactuatori magnetostrictivi 4.4 Microactuatori electromagnetici 4.5 Microactuatori pe baza de SMA 4.6 Microactuatori termomecanici 4.7 Microactuatori electroreologici 4.8 Microactuatori hidraulici si pneumatici 4.9 Microactuatori chimici 5. Microsenzori (2 ore) 5.1 Generalitati, 5.2 Microsenzori de forță și presiune, 5.3 Microsenzori de poziție și viteză, 5.4 Microsenzori de accelerație, 5.5 Senzori chimici, 5.6 Biosenzori, 5.7 Senzori de temperatură, 5.8 Senzori de debit 6. Procesarea informației în cadrul microroboticii (2 ore) 6.1 Elemente de proiectare și simulare în MST, 6.2 Testarea și diagnosticarea MST, 6.3 Procesarea informației 7. Microroboți (2 ore) 7.1 Generalitati, 7.2 Clasificarea microroboților, 7.3 Principii de acționare, 7.4 Micromanipulatori, 7.5 Microasamblare, 7.6 Microroboți flexibili,	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproector, discuții cu studenții	
Bibliografie curs: 1. Fatikow, S., Rembold, U., – Tehnologia microsistemelor și microrobotică, Ed. Tehnică București, 1999, 2. Mătieș, V., sc., Actuatori în mecatronică, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca 2000,		

3. Beeby, S., Ensell, G., Kraft, M., White, N., MEMS mechanical sensors, Artech House Inc., Boston-London, 2000.		
8.2a Seminar	Metode de predare ¹⁷	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ¹⁸	Observații
8.2c Proiect	Metode de predare ¹⁹	Observații
Proiectarea unui microsistem 1.1. Elemente de proiectare a unui microactuator 1.2. Elemente de proiectare a unui microsenzorore 1.3. Elemente de proiectare a unui micromanipulator 1.4. Elemente de proiectare a unui microrobot pentru microasamblare	Videoproiector, Tradițional	Interactiv
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Fatikow, S., Rembold, U., – Tehnologia microsystemelor și microrobotică, Ed. Tehnică București, 1999, 2. Mătieș, V., sc., Actuatori in mecatronică, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca 2000, 3. Beeby, S., Ensell, G., Kraft, M., White, N., MEMS mechanical sensors, Artech House Inc., Boston-London, 200.,		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²⁰

- Disciplina utilizează cunoștințe dobândite la disciplinele anterioare și formează o bază pentru disciplinele de specialitate (proiectarea și exploatarea sistemelor tehnologice robotizate) din anii următori
- După învățare, studentul poate imagina și realiza noi sisteme microrobotice necesare liniilor tehnologice robotizate sau pot analiza sistemele existente în vederea îmbunătățirii parametrilor de lucru.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²¹ :	%
		Teme de casă:	%
		Evaluare finală:	50 % (minim 5)
10.5a Seminar	Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	%
10.5b Laborator	Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	- Chestionar scris - Răspuns oral - Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) - Demonstrație practică	% (minim 5)
10.5c Proiect	Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	- Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului - Evaluarea critică a unui proiect	50 %
10.5d Alte activități ²²			% (minim 5)
10.6 Standard minim de performanță ²³			

Data completării,
10.09.2024

Semnătura titularului de curs,

Semnătura titularului de aplicații,

Data avizării în departament,

Director departament,

12.09.2024

Prof. univ. dr. ing. Ioan Doroftei

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁶ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

¹⁷ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

¹⁸ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

¹⁹ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁰ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²¹ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²² Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²³ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii.