

## 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	51

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Robotica I				
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing Tătar Mihai Olimpiu, Email: <a href="mailto:Olimpiu.Tatar@mdm.utcluj.ro">Olimpiu.Tatar@mdm.utcluj.ro</a> ; <a href="mailto:olimpiut@yahoo.com">olimpiut@yahoo.com</a>				
2.3 Titularul activităților de laborator	Prof.dr.ing Tătar Mihai Olimpiu, Email: <a href="mailto:Olimpiu.Tatar@mdm.utcluj.ro">Olimpiu.Tatar@mdm.utcluj.ro</a> ; <a href="mailto:olimpiut@yahoo.com">olimpiut@yahoo.com</a>				
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	colocviu
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DS
	Opționalitate				DI

### 3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	0
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	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										14
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										7
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										7
(d) Tutorat										2
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))						33				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)						75				
3.10 Numărul de credite						3				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Mecanică, Algebra, Programare, Analiza matematică
4.2 de competențe	Mecanisme, Proiectare asistată

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

5.1. de desfășurare a cursului	Videoproiector, tabla, creta albă și colorată.
5.2. de desfășurare a laboratorului	Tabla, creta albă și colorată, standuri experimentale roboti

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Sa cunoască componentele și tendințele actuale în domeniul roboticii</p> <p>Sa înțeleagă principiile constructiv - funcționale ale sistemelor robotizate</p> <p>Sa evalueze prin diferite metode de calcul (vectorial, matricial și diferențial) parametrii ce exprimă sub aspect geometric și cinematic starea roboților atât în spațiul cartezian cât și în spațiul stărilor</p> <p>Sa știe să analizeze datele experimentale legate nemijlocit de sistemele robotizate din dotare și să le interpreteze.</p> <p>Să știe să programeze sarcini elementare ale roboților din dotare</p> <p>Să știe să utilizeze calculatorul personal pentru modelare, simulare (3D) în proiectarea roboților</p>
Competențe transversale	<p>Dezvoltarea capacității de a se integra și de a lucra în cadrul unei echipe;</p> <p>Capacitate de autoevaluare, capacitate de adaptare și evoluție, identificarea necesităților de perfecționare pentru dezvoltarea personală.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea și însușirea conceptelor fundamentale din robotica
7.2 Obiectivele specifice	<p>Asimilarea de cunoștințe și abilități privind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- construcția și funcționarea roboților industriali</li> <li>- modelarea matematică a roboților industriali</li> <li>- utilizarea calculatorului în modelarea și simularea roboților industriali</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere	2	Expunerea liberă la tablă combinată cu prezentări multimedia	
2. Funcțiile și structura roboților industriali	2		
3. Mecanisme generatoare de traiectorie. Spațiul de lucru	2		
4. Mecanisme de orientare	2		
5. Aspecte privind cinematica roboților industriali. Exemplul manipulatorului cu două grade de libertate	2		
6. Mișcarea rigidului și transformări omogene - Part. 1	2		
7. Mișcarea rigidului și transformări omogene - Part. 2	2		
8. Matrici diagonal antisimetrice, viteze și accelerații unghiulare, compunerea vitezelor unghiulare	2		
9. Analiza cinematică directă. Convenția Denavit-Hartenberg	2		
10. Analiza cinematică inversă	2		
11. Rezolvarea problemei cinematice inverse	2		
12. Jacobianul robotului	2		
13. Singularități. Problema inversa a vitezelor și accelerațiilor	2		
14. Redundanța și manipulabilitate	2		
<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Blebea, I., ș.a., 1995, Calculul și construcția roboților industriali, Editura Dacia, Cluj-Napoca.</li> <li>2. Brisan, C., 2005 - Robotica. Modelare și simulare, Casa cartii de știință, Cluj Napoca.</li> <li>3. Fu, K.S., ș.a., 1987 - Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence McGraw-Hill International Editions, Singapore.</li> <li>4. Handra-Luca, V., ș.a., 1996 - Roboți. Structură, cinematică și caracteristici. Editura Dacia Cluj-Napoca.</li> <li>5. Mittal, R.K., ș.a., 2003 - Robotics and Control, Tata McGraw-Hill New, Delhi;</li> </ol>			

6. Kovacs, F., ș.a., 1992 -Roboți industriali. Centrul de multiplicare al I.P „ Traian Vuia”, Timișoara, vol 1,2.

7. Mătieș, V., 1996, - Roboți industriali. Litografia UTC-N, Cluj-Napoca.

8. Mc Kerrow, P.J., 1991. - Introduction to Robotics, Adison - Wessley Co.

9. Megahed, S.M.,- Principles of Robot Modelling and Simulation, Wiley, Englad, 1993.

10. Paul, R.P., 1981 - Manipulators. Mathematics, Programming, and Control. MIT Press Artificial Intelligence Massachusetts, USA.

11. Spong, M, W., ș.a., 1990 - Robot Dynamics and Control, John Wiley and Sons, New York.

12. Tătar, M.O., ș.a, - 2005 Mini și microroboți, Editura TODESCO, Cluj-Napoca.

13. Mihelj, M., ș.a, 2019 - Robotics. Springer, Cham.

8.2 Laborator		Metode de predare	Observații
1. Studiul constructiv-funcțional al unor tipuri de roboți (seriali, paraleli) – Part. 1	2	Expunerea liberă, interactivă; expunere pe bază de software tematic	
2. Studiul constructiv-funcțional al unor tipuri de roboți (seriali, paraleli)- Part. 2	2		
3. Modelarea și simularea unor structuri de roboți seriali și paraleli (SimeWise4D, Solid Works),	2		
4. Aplicații utilizând transformările omogene și matricile diagonal antisimetrice	2		
5. Utilizarea de softuri pentru modelarea și simularea roboților seriali. Aplicații cu robotul didactic MA2000.	2		
6. Aplicații privind utilizarea metodei Denavit-Hartenberg – Part. 1	2		
7. Aplicații privind utilizarea metodei Denavit-Hartenberg – Part. 2	2		

**Bibliografie**

1. Blebea, I., ș.a., 1995, Calculul și construcția roboților industriali, Editura Dacia, Cluj-Napoca.

2. Brisan, C., 2005 - Robotica. Modelare si simulare, Casa cartii de stiinta, Cluj Napoca.

3. Fu, K.S., ș.a., 1987 - Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence McGraw-Hill International Editions, Singapore.

4. Handra-Luca, V., ș.a., 1996 – Roboți. Structură, cinematică și caracteristici. Editura Dacia Cluj-Napoca.

5. Mittal, R.K., ș.a., 2003 - Robotics and Control, Tata McGraw-Hill New, Delhi;

6. Kovacs, F., ș.a., 1992 - Roboți industriali. Centrul de multiplicare al I.P „ Traian Vuia”, Timișoara, vol 1,2.

7. Mătieș, V., 1996, – Roboți industriali. Litografia UTC-N, Cluj-Napoca.

8. Mc Kerrow, P.J., 1991. Introduction to Robotics, Adison - Wessley Co.

9. Megahed, S.M.,– Principles of Robot Modelling and Simulation, Wiley, Englad, 1993.

10. Paul, R.P., 1981 - Manipulators. Mathematics, Programming, and Control. MIT Press Artificial Intelligence Massachusetts, USA.

11. Spong, M, W., ș.a., 1990 - Robot Dynamics and Control, John Wiley and Sons, New York.

12. Tătar, M.O., ș.a, - 2005 Mini și microroboți, Editura TODESCO, Cluj-Napoca.

13. Mihelj, M., ș.a, 2019 Robotics. Springer, Cham.

**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 țară și străinătate. Conținutul acestuia este coroborat cu așteptările reprezentanților comunității, a asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniu Mecatronica si Robotica. Prin însușirea conceptelor teoretice si abordarea aspectelor practice incluse in disciplina *Robotica I*, studentii dobandesc un bagaj de cunostinte consistent.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examinarea se realizează scris și oral (3 ore) constând în subiecte de teorie și probleme	Nota se calculează pe baza punctajului obținut la lucrarea scrisă și răspunsurile date la întrebări	70 %
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Verificarea cunoștințelor la fiecare ședință de laborator (scris sau oral)	Nota se calculează în funcție de corectitudinea răspunsurilor date la întrebările din laborator	30 %
10.6 Standard minim de performanță: Studentul trebuie să obțină nota 5 la fiecare tip de activitate			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Prof. dr. ing. Mihai Olimpiu TĂTAR	
	Laborator	Prof. dr. ing. Mihai Olimpiu TĂTAR	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Mecatronica și dinamica mașinilor 19.04 2023  _____	Director Departament prof. dr. ing. Mircea BARA
Data aprobării în Consiliul Facultății de Autovehicule Rutiere, Mecatronica și Mecanică 26.04 2023  _____	Decan prof. dr. ing. Nicolae FILIP