

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie
1.3 Departamentul	Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	INGINERIE ELECTRICĂ
1.5 Ciclul de studii	Licență - dual
1.6 Programul de studii / Calificarea	INFORMATICĂ APLICATĂ ÎN INGINERIE ELECTRICĂ
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	48

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Roboți industriali				
2.2 Titularul de curs	Conf. Dr. ing. Banica Mihai - Mihai.BANICA@imtech.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Ing. Pop Mihai Ilie				
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DS
	Opționalitate				DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	IIS	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	0	3.3 Proiect	0
			OE		0		0		2		0
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	IIS	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	0	3.6 Proiect	0
			OE		0		0		28		0
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:									IIS		OE
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									10		10
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren									8		8
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri									2		2
(d) Tutoriat											
(e) Examinări									2		2
(f) Alte activități:											
Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))						44		22		22	
3.8 Total ore pe semestru (3.4+3.7)						100		50		50	
3.9 Numărul de credite						4		2		2	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Analiza matematică, Informatică aplicată 2, Informatică aplicată 2, Mecanică, Mașini și acționări electrice, Acționări hidraulice și pneumatice, Senzori și traductoare
4.2 de competente	Concepte, principii, teoreme și metode de bază din matematică, Noțiuni de bază de Matlab/ Python, Cunoștințe de bază din mecanică, electrotehnică, hidraulică, pneumatică, senzori

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala trebuie să fie dotată cu calculatoare PC, cu tablă și videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Laborator OE cu toate dotările necesare

6.a. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	AC3. Ajustează proiectele produselor. AC5. Aprobă proiecte ingineresti. AC28. Efectuează întreținerea mașinilor
Competențe transversale	AC02. Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti

6.b. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică și sumarizează concepte fundamentale de automată, metodele de modelare, identificare, simulare și analiză a proceselor și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator a sistemelor automate clasice și inteligente și modul lor de aplicare în probleme concrete.
Aptitudini	Studentul/absolventul interpretează și explică problemele de automatizare a unor tipuri de procese folosind principiile de bază din teoria sistemelor, ingineria reglării automate, modelare și simulare, tehnicile de proiectare asistată de calculator și metodele de analiză specifice ingineriei sistemelor. Studentul/absolventul recunoaște și implementează arhitecturi complexe pentru sisteme autonome inteligente.
Responsabilitate și autonomie:	Studentul/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea studenților cu principiile de funcționare, proiectare și utilizare a roboților în mediul industrial. Aceasta include aspecte legate de cinematică, dinamică, control și integrarea roboților în procesele de producție
7.2 Obiectivele specifice	Înțelegerea arhitecturii roboților industriali: structura și componentele roboților, inclusiv tipurile de actuatori și senzori utilizați Aplicarea principiilor de cinematică și dinamică: analiza mișcării roboților

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Scurt istoric al roboticii; Ce sunt roboții?; Roboți industriali; Mecanisme manipulatorie	2	Expunere, prezentarea	Calculatoare, Video-proiector,
Mecanisme seriale; Parametrii geometrici variabili qj: spațiul robot, spațiul operativ; Parametri structurali:	2	logică și deductivă,	Software

gradul de mobilitate, gradul de spațialitate, gradul de redundanță		problematizarea, demonstrația prezentării multimedia, studii de caz, discuții		
Modele geometrice și cinematice; Modele dinamice; Transformări de coordonate; Transformarea între sisteme paralele; Transformarea între sisteme concentrice	2			
Construcția matricelor de rotație: sistemul Euler (ZXZ), sistemul Roll-Pitch-Yaw (XYZ); Transformarea între sisteme oarecare; Cinematica rigidului: torsor cinematic - șurub cinematic; Statica rigidului: torsorul static - șurub static; Parametrii de poziție Denavit-Hartenberg; Ecuația lanțului cinematic; Modelul geometric direct; Modelul geometric invers	2			
Sisteme de acționare (partea 1): Acționări pneumatice; Acționări hidraulice; Acționări mecanice	2			
Sisteme de acționare (partea 2): Acționări electrice; Servomotoare de curent continuu; Motor pas cu pas; Servomotoare de curent alternativ	2			
Sistemul senzorial al unui robot	2			
Efectori finali (partea 1): Dispozitive de prindere; Dispozitive de prindere mecanice, Dispozitive de prindere pneumatice și hidraulice	2			
Efectori finali (partea 2): Dispozitive de prindere magnetice, Dispozitive de prindere cu vid; Prinderi cu două degete și trei degete; Dispozitive de prindere interne și externe	2			
Roboți cartezieni; Roboți cilindrici	2			
Roboți Scara	2			
Roboți seriali	2			
Roboți Delta (paraleli)	2			
Roboți colaborativi	2			
Bibliografie				
1. Mark W. Spong, Seth Hutchinson, M. Vidyasagar, Robot Modeling and Control, John Wiley and Sons Inc, 2005				
2. Kevin M. Lynch, Frank C. Park. - Modern Robotics. Mechanics, Planning and Control, Cambridge University Press 2017 (update 2019) http://modernrobotics.org				
3. Moldovan Liviu – Automatizari in constructia de masini. Roboti industriali, Universitatea “Petru Maior” din Tg.Mures,1995				
4. Craig J.J., Introduction to robotics, third ed, Pearson Prentice Hall, 2005.				
5. Drimer D., ș.a., Roboți industriali și manipuloare, Ed. Tehnică, București, 1986.				
6. Poboroniuc M., - Controlul roboților, Ed. Politehniun, Iași, 2004.				
8.2 Laborator	Nr. ore IIS	Nr. ore OE	Metode de predare	Observații
Calcul simbolic în Matlab/ Python (partea 1)		2	Conspect în prealabil, lucrări experimentale, simulare prin software,	Calculatoare, Video-proiector, Software
Calcul simbolic în Matlab/ Python (partea 2)		2		
Calcul simbolic în Matlab/ Python (partea 3)		2		
Modelare geometrică în Matlab: Mecanismul manipulator SCARA		2		

Modelare geometrică în Matlab: Mecanismul manipulator antropomorf 5R		2	concluzii. Metode interactive, prezentare și susținere de referate, conversația, instruirea prin activitate individuală. PBL - Problem Based Learning	
Modelare geometrică în Matlab: Mecanismul manipulator cilindric		2		
Matlab. Robotics System Toolbox. Robot Modeling		2		
Matlab. Robotics System Toolbox. Coordinate Transformations. Inverse Kinematics		2		
Matlab. Robotics System Toolbox. Motion and Path Planning		2		
Matlab. Robotics System Toolbox. Robot Simulation. Collision Detection		2		
Roboți de manipulare		2		
Roboți de sudură		2		
Roboți de vopsire		2		
Verificare		2		
Bibliografie				
1. Alexandru Năstase, Mecanica Roboților, Galați, 2012				
2. Iuliu Negrean, Ioan Vușcan, Nicolae Haiduc, Robotică. Modelare cinematică și dinamică, EDP, București, 1997				
3. Bob Williams, An Introduction to Robotics, Ohio University, 2014				
4. Gigel Măceșanu, Bazele Roboticii, Note de curs, Universitatea Transilvania din Brașov				
5. Marian Proboroniuc, Roboți industriali, Note de curs				
6. Reza N. Jazar, Theory of Applied Robotics, Second Edition, Springer				
7. Charles M. Bergren, Anatomy of a Robot, McGraw-Hill, 2003				
8. Lewis, F.L. et. al., Robotics. Mechanical Engineering Handbook, CRC Press, 1999				
9. Bruno Siciliano et. al., Robotics. Modelling, Planning and Control, Springer, 2008				
10. Matlab Documentation				

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

- Comunitatea angajatorilor recomandă dezvoltarea abilităților pe bază de cunoștințe, raționamente logice în domeniul soluțiilor tehnologice de asigurare a calității pieselor fabricate și a productivității. - Roboții industriali joacă un rol esențial în automatizarea proceselor de fabricare, contribuind la creșterea eficienței, reducerea costurilor și îmbunătățirea calității produselor și a siguranței în muncă
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Activitate la curs Examen	Dezbateri Testare și notare	50%
10.5 Seminar / Laborator / Proiect	Activitatea la orele de laborator Verificare	Verificare activitate Testare și notare	50%
10.6 Standard minim de performanță - Transformări de coordonate - Modelul geometric direct - Sisteme de acționare - Efectori finali Minim nota 5 la activitatea de seminar/ laborator/ proiect și minim nota 5 la examen			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
12.02.2025	Curs	<i>Conf. Dr. ing. Banica Mihai - Mihai.BANICA@imtech.utcluj.ro</i>	
	Aplicații	<i>Ing. Pop Mihai Ilie</i>	

Data avizării în Consiliul Departamentului	Director Departament
17.03.2025	Conf.dr.ing. Claudiu LUNG
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
09.04.2025	Conf.dr.ing. Olivian CHIVER