

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Calculatoare și Tehnologia Informației / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme de conducere a roboților				Codul disciplinei	105
2.2 Titularul de curs	Sl.dr.ing. Vasile-Cosmin Marcu - cosmin.marcu@aut.utcluj.ro					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Sl.dr.ing. Vasile-Cosmin Marcu - cosmin.marcu@aut.utcluj.ro Conf.dr.ing. Alexandru Codrean - alexandru.codrean@aut.utcluj.ro					
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	5	2.6 Tipul de evaluare	E	
2.7 Regimul disciplinei	Categorია formativă: <i>DF – fundamentală, DS - de specialitate, DC - complementară</i>					DS
	Opționalitate: <i>DOB - obligatorie, DOP - opțională, DFA - facultativă</i>					DFA

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care:	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	1
3.2 Număr de ore pe semestru	70	din care:	Curs	28	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	14
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										36
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										9
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										5
(d) Tutoriat										2
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										-
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f)))				55						
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)				125						
3.6 Numărul de credite				5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Ingineria reglării automate, Teoria sistemelor; Modelarea proceselor
4.2 de competențe	Rezolvarea problemelor uzuale din domeniul ingineriei sistemelor prin identificarea de tehnici, principii, metode adecvate și prin aplicarea matematicii, cu accent pe metodele de calcul numeric.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Tabla, proiector, calculator
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Calculatoare, kituri roboti industriali și mobili, kituri de dezvoltare embedded, Matlab

6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	C1 Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor. C1.2 Explicarea temelor de rezolvat și argumentarea soluțiilor din
-----------------------------	---

	ingineria sistemelor, prin utilizarea tehnicilor, conceptelor și principiilor din matematică, fizică, chimie, grafică tehnică, inginerie electrică, electronică. • C1.5 Elaborarea de proiecte în domeniul ingineriei sistemelor, selectând și aplicând metode matematice și alte metode științifice specifice domeniului. C3 Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator. • C3.1 Identificarea conceptelor fundamentale ale teoriei sistemelor, ingineriei reglării automate, a principiilor de bază din modelare și simulare, precum și a metodelor de analiză a proceselor, în scopul explicării problemelor de bază din domeniu. • C3.3 Rezolvarea unor tipuri de probleme de conducere prin: folosirea de metode și principii de modelare, elaborarea de scenarii de simulare, aplicarea de metode de identificare și de analiză a unor procese (inclusiv procese tehnologice) și sisteme.
6.2 Competențe transversale	-

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Describe, identifică și sumarizează concepte, metode și arhitecturi specifice sistemelor de conducere a roboților industriali și mobili, și anume: • Conceptele fundamentale din robotică: structuri cinematice, grade de libertate, sisteme de coordonate, transformări omogene. • Modelele geometrice, cinematice și dinamice ale roboților industriali. • Metodele Denavit–Hartenberg și matricea Jacobi utilizate în modelarea roboților. • Structuri și algoritmi de conducere automată pentru roboți industriali și mobili. • Principii de programare și comunicare pentru sisteme robotice. • Tehnici de simulare, reglare și integrare a sistemelor robotice în aplicații industriale și de cercetare.
Aptitudini	Alege și aplică metode specifice modelării, conducerii și programării roboților industriali și mobili. Proiectează, implementează și testează aplicații robotice utilizând algoritmi de conducere automată și medii software dedicate. Utilizează metode de analiză cinematică și dinamică pentru rezolvarea problemelor specifice sistemelor robotice. Dezvoltă aplicații practice pentru manipulare, navigație și control robotic utilizând platforme hardware și software specifice. Utilizează instrumente de simulare, programare și mentenanță pentru implementarea și validarea sistemelor robotice.
Responsabilitate și autonomie:	Manifestă responsabilitate profesională și respectă principiile etice în proiectarea și utilizarea sistemelor robotice. Aplică norme de siguranță și bune practici în exploatarea echipamentelor și sistemelor automatizate. Lucrează individual și în echipă pentru dezvoltarea și integrarea aplicațiilor robotice complexe. Demonstrează autonomie în analiza, proiectarea și implementarea soluțiilor de conducere pentru roboți industriali și mobili. Adoptă o atitudine orientată spre inovare, perfecționare continuă și utilizarea responsabilă a tehnologiilor robotice moderne.

8. Obiectivele disciplinei

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoștințe în proiectarea, programarea și utilizarea în aplicații practice a roboților industriali și mobili.
8.2 Obiectivele specifice	- Modelarea roboților industriali. - Structuri și algoritmi de conducere automată a roboților. - Programarea roboților. - Aplicații în industrie, cercetare, domeniul casnic și de asistență.

9. Conținuturi

9.1 Curs		Nr.ore	Metode de predare	Observații
1.	Introducere in Robotică.	2	-Expunere teoretica. -Aplicatii la fiecare curs. -Aplicatii de rezolvat pentru pregatire examen.	
2.	Modelul geometric direct - Transformări omogene.	2		
3.	Modelul geometric direct – Metoda Denavit-Hartenberg.	2		
4.	Modelul geometric invers.	2		
5.	Modelul cinematic. Matricea Jacobi.	2		
6.	Modelul dinamic. Formalismul Newton-Euler.	2		
7.	Introducere in programarea robotilor industriali.	2		
8.	Programarea și reglarea robotilor	2		
9.	Alte tipuri de robot (mobil, drone, subacvatic)	6		
Bibliografie				
1. A. Codrean, Introducere in modelarea si controlul robotilor, Editura U.T. PRESS, Cluj-Napoca, 2024.				
2. Natsakis T – Robot Control Systems – UTPress, 2025				
3. Philip J.Mc.Kerrow – Introduction to Robotics – Addison-Weslwy Publ.Co.,1995.				
4. John J.Craig – Introduction to Robotics (Mechanics and Control) – CRC Press 2005.				
5. Lazea Gh.,E.Lupu, P.Dobra- Sisteme de conducere a robotilor si fabricatie integrata. Ed.Mediamira, 1998.				
9.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*		Nr.ore	Metode de predare	Observații
1.	Sisteme de coordonate.	2	-Lucrari practice pe grupe mici de studenti (3). -Calculare si concluzii. -Discutarea lucrarii cu cadrul didactic.	
2.	Modelul geometric direct	2		
3.	Metoda Denavit-Hartenberg	2		
4.	Modelul geometric invers	2		
5.	Modelul dinamic al robotilor industriali	4		
6.	Proiectare sisteme de conducere pentru roboti industriali	4		
7.	Programarea robotilor industriali	4		
8.	Aplicatii RI de manipulare obiecte.	2		
9.	Aplicatii pe alte tipuri de roboti	4		
10.	Test evaluare	2		
Bibliografie				
1. A. Codrean, Introducere in modelarea si controlul robotilor, Editura U.T. PRESS, Cluj-Napoca, 2024.				
2. Natsakis T – Robot Control Systems – UTPress, 2025				
3. Lazea Gh.,E.Lupu, P.Dobra- Sisteme de conducere a robotilor si fabricatie integrata. Ed.Mediamira, 1998.				
4. C.Marcu, T.Levente – lucrari de laborator (note scrise pentru lucrari, varianta electronica pe pagina laboratorului)- uz intern				
5. Frank L. Lewis, Darren M. Dawson, Chaouki T. Abdallah, Robot Manipulator Control: Theory and Practice, CRC Press, 2003. (disponibila online gratuit la adresa http://www.uta.edu/utari/acs/)				
9.3 Proiect (seminar/laborator/proiect)*		Nr.ore	Metode de predare	Observații
1.	Alegerea temei si configurarea tool-urilor necesare	1	-Exemple practice pe grupe de studenti. -Calculare, implemetari si concluzii. -Discutarea solutiilor cu cadrul didactic.	
2.	Implementarea modelelor pentru tema data	8		
3.	Crearea de interfete si stabilirea modelelor de control pentru solutia rezultata	4		
4.	Prezentarea proiectului	1		

Bibliografie

1. A. Codrean, Introducere in modelarea si controlul robotilor, Editura U.T. PRESS, Cluj-Napoca, 2024.
2. Natsakis T – Robot Control Systems – UTPress, 2025
3. Lazea Gh., E. Lupu, P. Dobra- Sisteme de conducere a robotilor si fabricatie integrata. Ed. Mediamira, 1998.
4. C. Marcu, T. Levente – lucrari de laborator (note scrise pentru lucrari, varianta electronica pe pagina laboratorului)- uz intern
5. Frank L. Lewis, Darren M. Dawson, Chaouki T. Abdallah, Robot Manipulator Control: Theory and Practice, CRC Press, 2003. (disponibila online gratuit la adresa <http://www.uta.edu/utari/acs/>)

*Se vor preciza, după caz: tematica seminarilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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

Temele cursurilor curs acopera cerințele angajatorilor din domeniul ICT, în special pe cele din domeniul ingineriei sistemelor. O parte din metodele aplicate în cadrul disciplinei se pot folosi și în alte domenii (ex. Grafica asistată)

11. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Principii teoretice Capacitatea de a rezolva aplicatii Capacitatea de analiza si sinteza.	Examen scris cu aplicatii cu acces bibliografie.	0.7 (7 puncte din 10)
Seminar	-	-	-
Laborator	Parcurgerea lucrarilor de laborator. Capacitatea de a finaliza si interpreta datele lucrarii.	Evaluari periodice in cursul semestrului.	0.3 (3 puncte din 10)
Proiect	Capacitatea de a realiza aplicatii in domeniul roboticii pe baza cunostintelor dobandite la curs si laborator. Capacitatea de lucra in echipe -	Prezentarea proiectului realizat	0.2 (2 puncte din 10)-
Standard minim de performanță: 5 puncte din 10			

Data completării: 11.05.2026	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Sl.dr.ing. Vasile-Cosmin MARCU	
	Aplicații	Sl.dr.ing. Vasile-Cosmin MARCU	
		Conf.dr.ing. Alexandru CODREAN	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Calculatoare	Director Departament, Prof.dr.ing. Rodica POTOLEA
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan, Prof.dr.ing. Vlad Muresan