

SISTEME DE CONDUCERE A ROBOȚILOR
1. Date despre disciplină

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Departamentul	Ingineria Software și Automatică				
Ciclul de studii	Ciclul I, Studii superioare de licență				
Programul de studii	0714.6 Automatică și informatică				
Anul de studii	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
Anul IV (<i>învățământ cu frecvență</i>)	7	E	S – disciplină de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	4

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	dintre care					
	ore auditoriale			lucrul individual		
	Curs	Seminar	Lucrări de laborator	Proiectare	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
Învățământ cu frecvență	30		30	-	60	

3. Precondiții de acces la disciplină

Conform planului de învățământ	Matematică superioară, Mecanică, Grafică inginerescă, Matematici speciale, Fizică, Traductoare și măsurări, Mașini electrice și acționări, Electronică analogică și digitală, Teoria sistemelor, Sisteme cu microprocesoare, Modelare și identificare, Prelucrarea semnalelor, Programarea calculatoarelor, Structuri de date și algoritmi.
---------------------------------------	---

4. Competențe specifice acumulate

Competențe Generale/Profesionale	Rezultate ale învățării conform nivelului CNC <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate:</i>
CG 2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor	3. utiliza conceptele din informatică, tehnologia calculatoarelor și a aplicațiilor acestora în electronică și automatizări
CP 4. Implementarea, evaluarea și mentenanța sistemelor de conducere automata	4. rezolva probleme din domeniul electronică și automatizări prin proiectarea hardware-software integrată 15. implementa sisteme de conducere a proceselor, roboților și a liniilor de fabricație 16. realiza mentenanța sistemelor de conducere, monitorizare și control

5. Conținutul disciplinei

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
Tematica cursurilor Sisteme de conducere a roboților	
Tema 1. Definițiile Mecatronicii și Roboticii. Probleme și aplicații specifice sistemelor mecatronice și roboților. Funcțiile și structura sistemelor mecatronice și ale roboților industriali.	2
Tema 2. Aspecte privind cinematica roboților industriali. Exemplul manipulatorului cu două grade de libertate	2
Tema 3. Mișcarea rigidului și transformări omogene. Matrici diagonal antisimetrice, viteze și accelerații unghiulare, compunerea vitezelor unghiulare.	2
Tema 4. Analiza cinematică directă. Convenția Denavit-Hartenberg.	2
Tema 5. Problema cinematică inversă - calculul vitezelor liniare și unghiulare.	2
Tema 6. Jacobianul manipulatorului. Problema inversă a vitezelor și accelerațiilor. Redundanța gradelor de mobilitate.	2
Tema 7. Generarea traiectoriilor. Aspecte generale; Funcții polinomiale de gradul trei; Funcții polinomiale de ordin superior; Funcții liniare cu racordare parabolică.	3
Tema 8. Structura ierarhizată de conducere a sistemelor mecatronice și a roboților.	1

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
Tema 9. Modelul dinamic al manipulatorului. Structura modelului dinamic. Modelul dinamic al structurii mecanice. Forma explicită a modelului dinamic.	2
Tema 10. Utilizarea formalismului Euler-Lagrange pentru obținerea modelului dinamic al structurii mecanice.	3
Tema 11. Modelul dinamic al sistemului de acționare. Modelul dinamic holist.	2
Tema 12. Sinteza sistemului de conducere a roboților. Caracteristici ale sistemului robotic de conducere. Structuri și algoritmi de reglare.	2
Tema 13. Sinteza sistemelor locale de poziționare.	3
Tema 14. Sinteza sistemelor locale pentru urmărirea traiectoriei.	2
Total curs:	30
Tematica lucrărilor de laborator <i>Sisteme de conducere a roboților</i>	
LL1. Studiul construcției sistemului mecanic al unui robot. Schema cinematică a unui robot.	3
LL2. Stabilirea datelor pentru modelarea geometrică a robotului.	4
LL3. Modelarea geometrică a structurii unui robot.	4
LL4. Modelarea cinematică a mecanismului generator de traiectorii.	4
LL5. Modelarea dinamică a structurilor mecatronice și a roboților.	3
LL6. Analiza comportamentului reactiv al robotului.	4
LL7. Mișcare robotică și odometrie.	4
LL8. Sinteza sistemelor de conducere a roboților.	4
Total lucrări de laborator:	30

6. Referințe bibliografice

Principale	- Chircor M., Curaj A. Elemente de cinematică, dinamică și planificarea traiectoriilor roboților industriali. – București: Editura Academiei Române, 2001. – 130 p. - Pozna C. Modelarea roboților cu post fix. București: Matrix Rom, 2015. – 250 p. - Pozna C. Teoria sistemelor automate. – București: Matrix Rom, 2004. – 330 p. - Moise A., Popescu C. Sisteme de conducere a roboților. Structuri de bază. – Ploiești: Editura Universității Petrol-Gaze din Ploiești, 2015. – 254 p. - Negrean Iu. Cinematica și dinamica roboților: Modelare, experiment, precizie. – București: Editura Didactică și Pedagogică, 1999. – 222 p. - Frank L.Lewis, Darren M.Dawson, Chaouki T.Abdallah, Robot Manipulator Control. Theory and Practice. Second Edition, Revised and Expanded. - NEW YORK: MARCEL DEKKER, Inc., 2004. - 607 p. - Mark W. Spong, Seth Hutchinson, and M. Vidyasagar, Robot Dynamics and Control. Second Edition, 2004. - 300 p. (versiune electronică) - Carlos Canudas de Wit, Bruno Siciliano and Georges Bastin, Theory of Robot Control. - Londra: Springer-Verlag London Limited, 1996. – 392 p. - Mordechai Ben-Ari; Francesco Mondada, Elements of Robotics. - Published by Springer Nature, 2018. – 308 p.
Suplimentare	- Ștefănoiu D., Borangiu T., Ionescu F. Robot modelling and simulation. Problems and solutions. – București: Editura Academiei Române, 2004. – 450 p. - Buiu C. Sisteme avansate pentru conducerea roboților autonomi. – București: Electra, 2003. – 206 p. - Дорф Р. К., Бишоп Р. Х. Современные системы управления. Москва: Лаборатория Базовых Знаний, 2004. 831 с.

7. Evaluare

Tip de evaluare	Modul de desfășurare, standard minim de performanță	Pondere pe componente de conținut	Nota generală
învățământ cu frecvență			
Evaluare periodică			Nota semestrială 60%
EP 1	Lucrare de control în formă scrisă cu întrebări teoretice și rezolvarea de probleme, formulat în baza temelor 1-7.	15%	
EP 2	Lucrare de control în formă scrisă cu întrebări teoretice și rezolvarea de probleme, formulat în baza temelor 8-15.	15%	

Tip de evaluare	Modul de desfășurare, standard minim de performanță	Pondere pe componente de conținut	Nota generală
învățământ cu frecvență			
Evaluare curentă	Participarea activă la lucrările de laborator cu prezență minimă de 50% Participarea activă în discuții la orele de curs cu prezență minimă de 50%	15%	
Studiu individual	Prezentare / discurs la tema aleasă	15%	
Examen semestrial	Examen în scris, pe variante. Notare conform baremului	40%	Evaluare finală 40%