

ROBOȚI MOBILI ȘI MICROROBOȚI
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Informatică și Ingineria Sistemelor				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0714.7 – Robotică și mecatronică				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
IV (învățământ cu frecvență);	7	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	5

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/Practice	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
150	30	30/15	30	15	30

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Matematica superioară, Mecanica și Fizica, Bazele roboticii și mecatronicii, Sisteme de acționare în robotică I, Sisteme de acționare în robotică II, Proiectarea și Modelarea 3D, Aplicații ale sistemelor robotice.
Conform competențelor	Citirea desenului tehnic, rezolvarea problemelor de cinematică, cinetostatică, mecanică, matematică.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, absențele nemotivate precum și convorbirile telefonice în timpul cursului (se permite folosirea telefonului doar în scopul de a efectua anumite calcule matematice).
Laborator/seminar	Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – 2 săptămâni după finalizarea acesteia (sau la finele semestrului în cazuri de excepție). Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunează cu 1pct./săptămână de întârziere.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CP 1. Rezolvarea problemelor specifice domeniului <i>Robotică și mecatronică</i> prin aplicarea cunoștințelor tehnice de specialitate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizează teorii și instrumente specifice domeniului (algoritmi, metode, tehnici, protocoale, modele, scheme, diagrame etc.) pentru explicarea structurii și funcționării sistemelor robotice și mecatronice. <p>CP 2. Proiectarea componentelor hardware și aplicațiilor software pentru sisteme robotice și sisteme de fabricație robotizate</p> <ul style="list-style-type: none"> • elaborarea conceptului și modelul constructiv-funcțional al sistemului și utiliza ansambluri parțiale integrate în proiectarea sistemelor robotice și sistemelor de fabricație robotizate, explicând și aplicând principiile de funcționare ale subsistemelor • realiza mentenanța sistemului sistemelor robotice și mecatronice prin planificarea și analiza testelor de diagnosticare și de performanță,
-------------------------	--

	înregistrarea problemelor și implementarea instrumentelor de asistență tehnică
Competențe transversale	CT 6. Comunicarea eficientă, lucru în echipă și colaborarea CT 7. Orientarea spre învățare CT 8. Gestionarea informațiilor și TIC

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Capacitatea de a concepe creativ la nivel conceptual produse industriale, tehnologii, echipamente și mașini agricole, roboți industriali, sisteme de producție, elementele lor. Să explice conținuturile teoretice, metodele și principiile de bază ale mecanicii tehnice. Capacitatea de gestiune și management a proprietății industriale, de protecție a proprietății intelectuale. Cunoașterea noțiunilor fundamentale ale Roboticii și dezvoltarea cunoștințelor de Automatică și Informatică Aplicată prin aplicații în domeniul Roboticii.
Obiectivele specifice	Cunoașterea conceptelor majore referitoare la modelarea și planificarea mișcării roboților inteligenți Înțelegerea relației dintre modelarea roboților inteligenți, planificarea mișcării roboților și alte probleme conexe. Îmbunătățirea cunoștințelor de programare și de utilizare a Studierea și susținerea examenelor cursurilor de Aplicații ale sistemelor robotice. Să rezolve cu ajutorul formulelor problemele de la testele intermediare și examenul final.

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ tradițional	învățământ dual
Tematica prelegerilor		
T1. Introducere. Privire generală asupra roboților mobili și vehiculelor ghidate automat 1.1. Introducere. Scurt istoric 1.2. Abordarea sistemică 1.2.1. Analiza sistemelor 1.2.2. Proiectarea sistemelor 1.2.3. Proiectarea operării sistemelor 1.2.4. Conducerea sistemelor 1.3. Concluzii	3	1
T2. Sisteme de conducere automată. 2.1. Problematika sistemelor de comandă 2.1.1. Privire generală 2.1.2. Structura și reprezentarea simbolică 2.2. Elemente de bază ale teoriei sistemelor automate 2.2.1. Noțiuni generale și definiții 2.2.2. Elemente dinamice 2.2.3. Elaborarea schemelor structurale. Liniarizarea ecuațiilor. Modelare matematică. Scheme bloc 2.2.4. Reprezentarea problemelor matematice sub formă de schemă-bloc	4	1
T3. Roboți mobili și vehicule ghidate automat 3.1. Sisteme robot. Definiții. Clasificări 3.2. Funcțiile și structura roboților 3.2.1. Funcții principale și auxiliare 3.2.2. Structura generală a unui robot mobil	4	2
T4. Sisteme de dirijare a roboților mobili și vehiculelor ghidate automat	4	1

4.1. Noțiuni introductive. Metode de dirijare		
4.2. Aparatura, elementele componente și structura sistemelor de dirijare		
4.2.1. Formarea semnalelor de dirijare. Coordonatoare		
4.2.2. Capul de dirijare cu un giroscop		
4.2.3. Capul de dirijare cu coordonator fix și giroscop mobil		
4.2.4. Legile de formare a semnalelor de dirijare		
4.2.5. Structura sistemelor de comandă cu dirijare automată. Metode de descoperire		
4.3. Descoperirea obiectelor la distanțe foarte mari		
4.3.1. Generalități		
4.3.2. Folosirea efectului Doppler în sistemele de dirijare și descoperire cu acțiune la mare și foarte mare distanță		
4.4. Codificarea semnalelor de radiolocație		
4.4.1. Interconectarea stației de radiolocație cu sistemele de calcul		
4.4.2. Prelucrarea primară a semnalelor de radiolocație		
4.4.3. Noțiuni despre prelucrarea secundară a semnalelor de radiolocație		
T5. Aplicații roboților mobili	5	1
5.1. Robot mobil terestru de tip greu cu șenile		
5.1.1. Generalități		
5.1.2. Sisteme automate de stabilizare		
5.2. Sisteme de navigație terestră		
5.3. Aplicații dedicate		
T6. Situația actuală și tendințele dezvoltării sistemelor microrobotice	4	1
6.1 Istoria miniaturizării tehnicii		
6.2 Miniaturizarea componentelor informatice și de putere ale roboților		
6.3. Dezvoltarea principiilor de proiectare și utilizare a sistemelor robototehnice în procesul de miniaturizare		
6.4. Motivația și aplicațiile microroboților		
6.4.1 Microroboți		
6.4.2 Roboți de sărituri		
6.4.3 Biologie		
T7.Principii de construire a microroboților. Metode de proiectare a microroboților	2	1
T8. Tipuri de microroboți	2	2
Total prelegeri:	30	10

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ tradițional	învățământ dual
Tematica lucrărilor de laborator/practice		
LL1. Ghidarea sistemelor robotice in spatii de orientare Wi-Fi (ESP8266 + RSSI)	4/2	
LL2. Ghidarea sistemelor robotice in spatii de orientare Wi-Fi (ESP32 + RSSI)	4/2	
LL3. Ghidarea sistemelor robotice in spatii cu sisteme de coordonate Relative (Genuino 101)	4/2	
LL4. Ghidarea sistemelor robotice in spatii cu sisteme de coordonate Absolute (GPS + RSSI)	4/2	
LL5. Ghidarea sistemelor Multi-Robot in spatii cu sisteme de coordonate Relative (Genuino 101)	4/2	
LL6. Ghidarea sistemelor Multi-Robot in spatii cu sisteme de coordonate Absolute (GPS + RSSI)	4/2	
LL7. Modele colaborative pentru sisteme Multi-Robot	4/2	

LL8. Modele colaborative pentru sisteme Multi-Robot	2/1	
Total lucrări de laborator/seminare:	30/15	

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> Toth-Tașcău M., Cinematica și dinamica roboților inteligenți, Editura Politehnica, Timișoara, 2002 Toth-Tașcău M., Drăgulescu D., Drăgulescu D., Drăgulescu D., Drăgulescu D., Planificarea și generarea mișcării roboților , Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2002 Craig J.J., Introduction to Robotics. Mechanics and Control, Pearson Educational International, Pearson Prentice Hall, 2005 Toth-Tașcău M., Dreucean M., Elemente de robotică, Editura Politehnica, Timișoara, 2008 Ispas, Viorel. Roboți industriali / V. Ispas, I. I. Pop, M. Bocu. - Cluj-Napoca : Dacia, 1985. p. 464. Roboți industriali și manipuloare / D. Drimer, A. Oprean, A. Dorin, N. Alexandrescu, A. Paris, H. Panaitopol, C. Udrea, I. Crișan ; coord. A. Dorin. - București : Editura Tehnică, 1985. p. 335. Cojocaru, George. Roboții în acțiune : Sistemele flexibile și fabricația de serie / George Cojocaru, F. Kovacs. - Timișoara : Facla, 1985. p. 407. Davidoviciu Adrian, Gheorghe Drăgănoiu, Adrian Moangă. Modelarea, simularea și comanda manipuloarelor și roboților industriali /. - București : Editura Tehnică, 1986. p. 255. Cojocaru, George. Roboții în acțiune : Probleme ale sintezei sistemelor de fabricație flexibile. George Cojocaru, Kovacs Francisc. - Timișoara : Facla, 1986. p. 202. Staugaard, Andrew C.. Robotics and AI : An Introduction to Applied Machine Intelligence / Andrew C. Staugaard. - Englewood Cliffs ; New Jersey : Prentice Hall, 1987. p. 373. ISBN 0-13-782269-3. Robotica industrială / Dumitru Zetu, Nicolae Gojinetchi, Valentin Dulhăriu, - Iași : Satya, 1997. p. 330. ISBN 973-97945-3-X. Robotizarea asistată de calculator a fabricației : Fundamentele utilizării mediului Workspace de simulare și programare off-line a sistemelor de fabricație robotizate / Stelian Brad, Bogdan Mocan, Adina Duca, Emilia Brad. - Cluj-Napoca : U.T.Press, 2008. Bibliogr.: p. 213. Oprișan, Cezar. Dinamica și controlul mișcării roboților / Cezar Oprișan. - Iași ; Chișinău : Tehnica - Info.; Universitatea tehnică "Gh. Asachi", 2001. p. 258. ISBN 9975-63-092-8. Ciobanu, Lucian. Roboți industriali și sisteme flexibile de fabricație : Îndrumar de laborator / Lucian Ciobanu ; Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" Iași, Facultatea de Electrotehnică. - Iași : Universitatea Tehnică "Gh. Asachi", 1999. p. 160.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> Popescu P., Negrean I., Vușcan I., Haiduc N. Mecanica manipuloarelor și roboților : Modelul geometric direct. Vol. 2. coord.: P. Popescu. - București : Editura didactică și pedagogică, 1994. p. 165. Ciobanu, Lucian. Manipuloare și roboți industriali / Lucian Ciobanu ; Institutul Politehnic Iași, Facultatea de Electrotehnică. - Iași 1994. p. 276. Ion, Dumitru. Roboți mobili și vehicule ghidate automat / Dumitru Ion, Eugeniu Diatcu ; Societatea Academica Hyperion. - București : Victor, 2003. p. 167. ISBN 973-8128-35-6. Negrean, Iuliu. Cinematica și dinamica roboților : Modelare, experiment, precizie / Iuliu Negrean. - București : Editura didactică și pedagogică, R. A., 1999. p. 222. ISBN 973-30-9301.

9. Evaluare

Forma de	Periodică	Curentă	Proiect/teza de an	Examen final
----------	-----------	---------	--------------------	--------------

învățământ	Atestarea 1	Atestarea 2			
Cu frecvență	10%	10%	10%	30%	40%
Standard minim de performanță					
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări de laborator					