

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN ORADEA
1.2 Facultatea	FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICA SI TEHNOLOGIE A INFORMATIEI
1.3 Departamentul	INGINERIA SISTEMELOR AUTOMATE SI MANAGEMENT
1.4 Domeniul de studii	INGINERIA SISTEMELOR
1.5 Ciclul de studii	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii/Calificarea	AUTOMATICĂ și INFORMATICĂ APLICATĂ /INGINER

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Conducerea roboților industriali						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef.lucr.dr.ing.Kovendi Zoltan						
2.3 Titularul activităților de proiect/ laborator	Șef.lucr.dr.ing.Kovendi Zoltan						
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul de evaluare	Vp	2.7 Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator /proiect	1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator /proiect	14/14
3.7.Distribuția fondului de timp ore:					44
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminarii/laboratoare, proiect, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități.(identificarea și organizarea de activități pentru integrarea studenților în oportunități locale de dezvoltare profesională).....					
3.8 Total ore studiu individual	44				
3.9 Total ore pe semestru	100				
3.10 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- Prezență la minim 50% din cursuri - Cursul se poate desfășura față în față sau on-line
5.2. de desfășurare a laboratorului /proiectului	- Prezența obligatorie la toate laboratoarele; - Studenții vin cu lucrările de laborator conspectate - Se pot recupera pe parcursul semestrului maxim 2 lucrări (30 %); - Frecvența la orele de laborator sub 70% conduce la refacerea disciplinei - Laboratoarele se pot desfășura față în față sau on-line

6.1. Competențele specifice acumulate	
Competențe profesionale	- Utilizarea de cunoștințe de matematică - calcul vectorial, calcul matricial, determinare funcții, polinoame, grafică tehnică, inginerie mecanică, electrică și electronică în ingineria sistemelor. - Operarea cu concepte fundamentale din tehnologia informației și comunicațiilor – definirea variabilelor structurate, teletransmisie. - Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator; cu precădere: configurarea și implementarea sistemelor de conducere a proceselor industriale, a roboților, precum și alegerea echipamentelor, acordarea și punerea în funcțiune a structurilor aferente - . - Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz dedicat, pentru aplicații de automată și informatică aplicată – pentru conducerea roboților industriali. - Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, utilizând medii de programare și tehnologii bazate pe sisteme încorporate – cu exemplificare prin proiectul realizat.
Competențe transversale	- Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă. - Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă plurispecializată luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei - Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.

6.2. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	1.Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode referitoare la sisteme în general, precum și la tehnica măsurării, grafică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică și modul lor de aplicare în probleme concrete, folosind instrumente de matematică și fizică specifice. 2. 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. 3. Studentul/absolventul cunoaște instrumentele software și hardware utilizate în modelarea, simularea și implementarea sistemelor de automatizare.
Aptitudini	1.Studentul/absolventul explică temele de rezolvat, argumentează soluțiile din ingineria sistemelor pe baza principiilor matematicii și a legilor fizicii și utilizează componentele de bază din domeniu și tehnicile de măsură a mărimilor electrice și neelectrice. Studentul/absolventul aplică tehnici, principii ale fizicii și metode matematice adecvate de rezolvare a problemelor uzuale din ingineria sistemelor, cu accent pe metodele de calcul numeric. Studentul/absolventul selectează și aplică metode și tehnici științifice specifice în elaborarea și implementarea proiectelor din domeniul ingineriei sistemelor și analizează nivelul de documentare științifică și potențialul avantajelor și dezavantajelor metodelor și procedurilor propuse. 2. 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. Studentul/absolventul specifică cerințe, elaborează scenarii de simulare, propune soluții de rezolvare a unor probleme de control, analizează și evaluează performanțele sistemelor automate. Studentul/absolventul configurează și implementează sisteme de conducere a proceselor industriale, a roboților și liniilor de fabricație flexibile, inclusiv prin abordări moderne de internet al lucrurilor și Industrie 4.0, alege echipamentele și pune în funcțiune structurile aferente. 3. Studentul/absolventul implementează soluții de automatizare bazate pe tehnologii moderne, inclusiv control distribuit și inteligență artificială.

Responsabilitate și autonomie	1.Studentul/absolventul derulează procese din managementul proiectelor de ingineria sistemelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. 2.Studentul/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei. 3.Studentul/absolventul coordonează echipe interdisciplinare pentru dezvoltarea și implementarea proiectelor de automatizare.
-------------------------------	---

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea studenților cu metodele de conducere a deplasărilor la roboți industriali, a modului de comandă al acestora precum și a metodologiilor de proiectare și de generare a traiectoriilor.
7.2 Obiectivele specifice	- Cursul își propune definirea problemelor generale legate de conducerea roboților, trecerea în revistă a principalelor calcule cinematice utilizate în conducerea roboților (cinematică directă și cinematică inversă) precum și studierea diferitelor metode de conducere a roboților industriali (conducerea în coordonate c.c.c., conducerea în coordonate carteziene etc.). - Laboratorul familiarizează studenții cu calculele cinematice de bază utilizate în conducerea roboților respectiv cu implementarea pe calculator a diferitelor metode de bază legate de generarea traiectoriei. - Proiectul propune implementarea individuală a cunoștințelor furnizate în cadrul cursului, într-o aplicație pe calculator, legată de conducerea roboților industriali.

8. Conținuturi

8.1.Curs	Metode de predare	Observații
1. Problema conducerii unui robot industrial. (Problema parcurgerii etapelor unui proces tehnologic robotizat. Problema evoluției în timp a mișcărilor. Problema determinării situației în care trebuie adus efectorul final într-o etapă a procesului tehnologic. Problema determinării pozițiilor relative în care trebuie să fie aduse elementele dispozitivului de ghidare într-o etapă a procesului tehnologic.)	Expunere liberă, cu prezentarea cursului pe videoproiector și pe tablă	4 h
2. Calcule cinematice de bază utilizate în conducerea roboților industriali. (Calcul de cinematică directă. Calcul de cinematică inversă, metoda prin descompunere și metoda recursivă. Exemplu de calcul pentru un robot industrial cu 6 grade de mobilitate).		6h
3. Metode de conducere a roboților industriali în coordonate CCC (Generarea traiectoriei cu funcții de conducere polinomiale de gradul 3. Generarea traiectoriei cu funcții de conducere polinomiale de gradul 5. Generarea traiectoriei cu funcții de conducere cu profil trapezoidal de viteze.).		6h
4. Metode de conducere a roboților industriali, în coordonate carteziene. (Conducerea pe o traiectorie liniară (LIN), de-a lungul unui		6h

segment de dreaptă definit prin 2 puncte. Conducerea pe o traiectorie liniară (LIN), de-a lungul mai multor segmente de drepte, racordate între. Conducerea pe o traiectorie circulară (CIRC), de-a lungul unui arc de cerc. Conducerea de-a lungul unei traiectorii de tip SPLINE).		
5. Metode avansate de conducere a roboților industriali (Conducerea dinamică a roboților industriali, Conducerea hibridă forță – poziție. Conducerea roboților prin vedere artificială).		6 h
Bibliografie 1. Zoltan Kovendi Conducerea robotilor industriali, curs in format electronic, 2026 2. T., Barabas, T., Vesselenyi, Robotică – Conducerea și programarea roboților industriali – Probleme și metode de bază , Editura Universității din Oradea, 2004 3. T., Barabas, Conducerea roboților – Curs în format electronic, Universitatea din Oradea, 2021 4. T., Vesselenyi, T., Barabas, Comanda roboților. Aplicații , Editura Universității Oradea, 2006; 5. I. Bogdanov, Conducerea roboților , Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2009 6. Kovács, Fr., Varga, Șt., Pau, V.C., Introducere în robotică , Editura Printech, București, 2000 7. M. Ivănescu, Sisteme de conducere a roboților , Ed. Scrisul Românesc, Craiova, 2007. 8. T., Vesselenyi, T., Barabas, Robot and CNC programming , Editura Universității din Debrecen, Ungaria, 2012;		
8.2. Laborator	Metode de predare	Observații
Lucrările de laborator sunt aplicații pe calculator, legate de calculele cinematice efectuate în conducerea roboților industriali și de generarea traiectoriei utilizând 3 metode de bază. 1. Prezentarea lucrărilor de laborator. Protecția muncii. 2. Calcul de cinematică directă utilizat în conducerea roboților. 3. Calcul de cinematică inversă utilizat în conducerea roboților. 4. Generarea traiectoriei roboților industriali cu funcții de conducere polinomiale de gradul 3. 5. Generarea traiectoriei roboților industriali cu funcții de conducere polinomiale de gradul 5. 6. Generarea traiectoriei roboților industriali cu funcții de conducere cu profil trapezoidal de viteze. 7. Încheierea situației la laborator. Recuperări. Susținerea referatelor de laborator.	Studenții primesc referatele pentru laborator la prima ședință de laborator, le studiază, le conspectează și dau un test din partea teoretică la începutul laboratorului. Pe urmă, studenții realizează partea practică a lucrării sub îndrumarea cadrului didactic.	2 h 2 h 2 h 2 h 2 h 2 h 2 h
Bibliografie 1. T., Barabas, Conducerea roboților industriali , Îndrumător de laborator, Universitatea din Oradea, 2005 2. T., Barabas, Conducerea roboților industriali, Îndrumător de laborator în format electronic, Universitatea din Oradea, 2025		
8.3. Proiect	Metode de predare	Observații
În cadrul proiectului se realizează o aplicație pe calculator legată de conducerea roboților, prin implementarea metodei de generare a traiectoriei cu funcții de conducere de gradul 5, pentru un robot industrial de tip: TTTRRR, TRTRRR, RTTRRR, TTRRRR, RRTRRR, TRRRRR, RTRRRR sau RRRRRR. Studenții, plecând de la schema cinematică a robotului industrial precum și de la relațiile de calcul ale matricilor	Studenții primesc enunțul temei respectiv bibliografia la prima ședință de proiect. Pe urmă, studenții realizează parcurgerea	

de trecere, parcurg următoarele etape de realizare a proiectului:	etapelor de proiectare sub îndrumarea cadrului didactic.	
1. Primirea enunțului temei.		2 h
2. Calculul matricilor de trecere ${}^{i-1}A_i$ pentru $i=1\div 6$ și a matricilor de transformare omogenă ${}^0T_3$ și ${}^3T_6$.		2 h
3. Deducerea relațiilor de calcul de cinematică directă și de cinematică inversă.		2 h
4. Implementarea pe calculator a relațiilor de calcul de cinematică directă și inversă.		2 h
5. Implementarea pe calculator a metodei de generare a traiectoriei cu funcții de conducere de gradul 5.		2 h
6. Testarea aplicației pe calculator.		2 h
7. Predarea și susținerea proiectului.		2 h
Bibliografie 1. M. Gavriș, T. Barabas, Comanda, conducerea și programarea roboților – Îndrumător de proiect, Universitatea Oradea, 1996. 2. T. Barabas, Conducerea roboților – Îndrumător de proiect în format electronic, Universitatea Oradea, 2021.		

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

Continutul disciplinei se regasește în curricule aferente din alte centre universitare cu acreditare, spre exemplu Universitatea „Politehnica” Timișoara, iar cunoașterea tipurilor de roboți industriali, a modului de funcționare precum și a modalităților de programare reprezintă o cerință clar definită a angajatorilor din domeniu (Conectronics, EmsilTechTrans, Faist Mekatronics, Celestica, Comau, GMAB etc).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- pentru nota 5, obținerea la fiecare din cele 3 subiecte a 1/2 din punctaj; - pentru nota 7 obținerea la fiecare din cele 3 subiecte a 2/3 din punctaj; - pentru nota 10, răspuns corect la toate cele 3 subiecte, medierea notei rezultate din 60% notă examen+20% notă laborator+20% notă proiect	Evaluarea se poate face față în față sau on-line. Studentii primesc spre rezolvare câte 3 subiecte.	60 % (6 pct.din 10)
10.5 Laborator	-pentru nota 5, efectuarea celor 5 lucrări și predarea referatelor de laborator; pentru nota 7, efectuarea lucrarilor și predarea referatelor de laborator si raspuns corect la 2 intrebari; - pentru nota 10, răspuns corect la susținerea referatelor de laborator	Aplicație practică La fiecare laborator studenții primesc o notă. De asemenea, fiecare student primește o notă pentru activitatea la laborator în timpul semestrului și pentru dosarul cu lucrările de laborator. Astfel rezultă o medie pentru laborator.	20 % (2 pct.din 10)
10.6 Proiect	-pentru nota 5, parcurgerea primelor 4 etape de proiectare, -pentru nota 7, parcurgerea primelor 5 etape de proiectare,	Intocmire proiect și susținere orală În urma prezentării proiectului realizat în timpul semestrului, fiecare student primește o notă.	20% (2 pct.din 10)

	-pentru nota 10, parcurgerea tuturor etapelor de proiectare, cu finalizarea calculelor și a programelor de implementare.		
10.7 Standard minim de performanță: 5 puncte din 10.			

Data completării
09.09.2026

Semnătura titularului de curs
Șef.lucr.dr.ing.Kovendi Zoltan

Semnătura titularului de laborator si proiect
Șef.lucr.dr.ing.Kovendi Zoltan

Data avizării în departament
17.09.2026

Semnătura directorului de departament
Prof.univ.dr.ing. Helga Silaghi
e-mail: hsilaghi@uoradea.ro

Data avizării în Consiliul facultății
18.09.2026

Semnătură Decan
Conf. univ. dr. ing. Eugen Gergely
e-mail: egergely@uoradea.ro