

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024 – 2025

Decan,
Conf.dr.ing. Gelu IANUȘ

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Robotică
1.4 Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Sisteme Robotizate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Cod	Metode de Programare a Sistemelor Robotizate Programming Methods for Robot Systems						
2.1.2. Codul disciplinei	SR. IA 201						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Dumitru Leohchi						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Prof. dr. ing. Dumitru Leohchi						
2.4 Anul de studii ²	M II	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână										4	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶										56	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	28	3.6c proiect	-
Distribuția fondului de timp ⁷																	Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe																	35	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren																	32	
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii																	35	
Tutoriat ⁸																	14	
Examinări ⁹																	3	
Alte activități:																		
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰										119								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹										175								
3.9 Numărul de credite										7								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	•
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	• Sală dotată cu tablă și videoproiector.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	• Sală dotată cu tablă.

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	- Formarea competențelor avansate în utilizarea metodelor de programare specifice sistemelor robotizate, prin aplicarea tehnicilor moderne de modelare și simulare. - Dezvoltarea abilităților practice de lucru cu medii de programare robotice precum RobotStudio și limbajul RAPID, în vederea implementării de soluții eficiente pentru aplicații industriale. - Consolidarea cunoștințelor privind generarea traiectoriilor, programarea online și offline, precum și integrarea controlerelor robotice în stații de lucru virtuale.
6.2 Obiectivele specifice	- Însușirea noțiunilor fundamentale privind structura programelor de control pentru roboți și comenzile principale utilizate în programarea mișcării. - Exersarea tehnicilor de învățare directă și indirectă a roboților industriali, cu aplicabilitate în automatizări și procese flexibile. - Dobândirea abilităților de modelare și simulare a celulelor robotizate în medii virtuale, cu integrarea senzorilor și a benzilor transportoare. - Familiarizarea cu procesul de generare, transfer și testare a codului robotizat în controlerul real prin interfețe specializate.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Cunoaște conceptele esențiale ale programării sistemelor robotizate, inclusiv structura codului, comenzile de mișcare și principiile de comunicare cu controlerul. • Înțelege metodele de generare a traiectoriilor în coordonate operaționale și generalizate, precum și noțiunile de programare online și offline. • Este familiarizat cu utilizarea mediului RobotStudio și a limbajului RAPID pentru modelare, simulare și testare a aplicațiilor robotizate.
Aptitudini	• Aplică metode de programare prin învățare directă și indirectă în simulatoare și pe echipamente reale. • Creează, testează și validează programe de control robotizat pentru scenarii reale sau simulate, incluzând manipularea, urmărirea și interacțiunea cu obiecte. • Utilizează eficient funcționalitățile mediului RobotStudio și ale interfeței FlexPendant pentru comunicarea cu sistemele robotizate.
Responsabilitate și autonomie	• Manifestă autonomie în dezvoltarea de aplicații robotice, de la modelarea celulei până la transferul programului în controler. • Demonstrează responsabilitate în selecția comenzilor și optimizarea codului, având în vedere cerințele de precizie, siguranță și eficiență. • Evaluează critic programele dezvoltate, identificând erorile de logică sau mișcare și propunând soluții de corecție și perfecționare.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁶	Observații
1. Introducere în programarea sistemelor robotizate Aspecte generale ale programării roboților; Programarea generală. Cerințe ale limbajelor de programare pentru roboți.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	6 ore
2. Generarea traiectoriei Introducere. Tipuri de comenzi; - Generarea traiectoriei în coordonate generalizate și operaționale.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	4 ore
3. Programarea online a sistemelor robotizate Procedee de programare. Programarea prin învățare directă. Programarea prin învățare indirectă.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	4 ore
4. Programarea prin modelare și simularea sistemului robotizat Sisteme de coordonate. Modelarea și simularea sistemului robotizat folosind Robot Studio.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	6 ore
5. Limbajul de programare RAPID (pentru Modelare și Simulare) Structura programelor în limbajul RAPID. Principalele instrucțiuni pentru mișcarea robotului. Instrucțiuni pentru controlul mișcării. Instrucțiuni pentru monitorizarea semnalelor intrare / ieșire.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	8 ore
Bibliografie curs: 1. Ciobanu Lucian, (1993), Manipulatoare și roboți industriali, Univ. Tehnică Iași, Rotaprint, Iași. 2. Doroftei, I., (2002) Arhitectura și cinematica roboților, Editura CERMI, Iași. 3. Pozna, Claudiu, (2000), Comanda și controlul roboților industriali, Univ. Brașov, Brașov. 4. Pănescu, Doru Adrian, (1995), Sisteme de conducere a roboților industriali, U.T. Iași, Rotaprint Iași. 5. Voicu, M., Lazăr, Corneliu, (1987), Sisteme de conducere a roboților industriali, vol. III, I.P. Iași.		
8.2a Seminar	Metode de predare ¹⁷	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ¹⁸	Observații
1. Prezentarea lucrărilor de laborator. Protecția muncii.	Prelegere clasica. Discutii.	2 ore
2. Programarea prin învățare folosind programul RIOS.	Prelegere clasica. Discutii.	4 ore
3. Prezentarea programului RobotStudio. Crearea unei traiectorii și a programului folosind mediul de programare prezentat.	Prelegere clasica. Discutii.	4 ore
4. Modelarea și simularea unei stații de lucru cu o traiectorie impusă prin puncte. Crearea unui obiect. Crearea unei stații de lucru.	Prelegere clasica. Discutii.	2 ore
5. Modelarea și simularea unei stații de lucru cu o traiectorie selectată. Crearea unui obiect bloc motor. Crearea unei stații de lucru.	Prelegere clasica. Discutii.	4 ore
6. Modelarea și simularea unei celule robotizate cu sistem de urmărire a unei benzi transportoare. Realizarea unui mecanism de tip bandă transportoare.	Prelegere clasica. Discutii.	4 ore

Crearea stației de lucru cu sistem de urmărire a benzii transportoare.		
7. Prezentarea structurii și a comenzilor pentru programe în limbajul RAPID. Tipuri de date folosite. Comenzi de deplasare. Comenzi pentru controlul programului.	Prelegere clasică. Discutii.	4 ore
8. Comunicarea și transferul unui program în memoria controlerului. Prezentarea cutiei de comandă tip FlexPendant.	Prelegere clasică. Discutii.	4 ore
8.2c Proiect	Metode de predare ¹⁹	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Ciobanu Lucian, (1993), Manipulatoare și roboți industriali, Univ. Tehnică Iași, Rotaprint, Iași. 2. Pănescu, Doru Adrian, (1995), Sisteme de conducere a roboților industriali, U.T. Iași, Rotaprint Iași.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²⁰

-

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²¹ :	%	60 % (minim 5)
		Teme de casă:	%	
		Alte activități ²² :	%	
		Evaluare finală: Proba scrisă – 2 ore; dezvoltarea tematică a trei probleme teoretice ; ponderea evaluării este de 60%;	60 % (minim 5)	
10.4b Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		% (minim 5)
10.4c Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	• Chestionar scris • Răspuns oral. Discuții și rezolvare de teme specifice programării sistemelor robotizate. • Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) • Demonstrație practică		40 % (minim 5)
10.4d Proiect	• Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	• Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect		% (minim 5)
10.5 Standard minim de performanță ²³ Însușirea cunoștințelor privind programarea prin învățare directă și indirectă. Utilizarea mediului de programare Robot Studio în vederea modelării și simulării unui sistem robotizat și realizarea programului care se transmite controlerului.				

Data completării,
10.09.2024

Semnătura titularului de curs,
Prof.dr.ing. Dumitru LEOHCHI

Semnătura titularului de aplicații,
Prof.dr.ing. Dumitru LEOHCHI

Data avizării în departament,
12.09.2024

Director departament,
Prof.dr.ing. Ioan DOROFTEI
.....

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau A/R – din planul de învățământ

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁶ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

¹⁷ Discuții, debateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

¹⁸ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

¹⁹ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁰ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²¹ Se vor preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²² Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²³ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.