

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	licență
1.6 Programul de studii	Mecatronică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei/Cod	Software_pentru_Sisteme_Mecatronică <i>Software for Programming Microcontrollers</i>						
2.1.2 Codul disciplinei	MCT.413.DO.DS-1						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.bioing. Vlad Carlescu						
2.3 Titularul activităților de aplicații	asist.dr.mat. Cezara Mariuca Gavril (Oprisan)						
2.4 Anul de studii ²	IV	2.5 Semestrul ³	8	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									12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									8
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									12
Tutoriat ⁸									6
Examinări ⁹									6
Alte activități:									0
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	44								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	100								
3.9 Numărul de credite	4								

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
---	--

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.

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	● Cursul își propune să familiarizeze studenții cu principiile de bază ale programării roboților la nivelul sistemelor de acționare și la nivelul efectorului. ● Lucrările practice din cadrul laboratorului își propun fixarea cunoștințelor prezentate la curs.
6.2 Obiective specifice	Curs: ● - Prezentarea arhitecturii unui sistem robotizat; ● - Prezentarea aspectelor generale ale programării roboților; ● - Analiza structurii limbajelor de programare (nivelul efectorului, nivelul obiectelor și nivelul obiectivelor); ● - Programarea la nivelul sistemului de acționare: ● - comanda motorului de curent continuu; ● - comanda servomotorului; ● - utilizarea senzorilor în comanda sistemului de acționare. ● - Prezentarea principalelor instrucțiuni ale limbajului Melfa Basic IV pentru comanda unui robot; Aplicații: ● - prezentarea principalelor instrucțiuni din limbajul C++ necesare programării microcontrolerului PIC și al unui program util pentru programarea microcontrolerului; ● - realizarea și verificarea de programe pentru comanda motorului de curent continuu, servomotorului și a senzorilor utilizați pentru funcționarea unui robot; ● - realizarea programelor folosind limbajul Melfa Basic IV pentru comanda unui robot și simularea virtuală a funcționării robotului.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Înțelegerea arhitecturii sistemelor robotizate și a principiilor programării la diferite niveluri (efector, obiect, obiectiv). - Cunoașterea limbajului Melfa Basic IV utilizat pentru programarea roboților industriali Mitsubishi. - Familiarizarea cu limbajul C++ și utilizarea lui în programarea microcontrolerelor PIC 16F876A. - Înțelegerea interacțiunii dintre senzorii de intrare, actuatori și sistemul de control al robotului.
Aptitudini	- Realizarea de programe de control pentru motoare de curent continuu și servomotoare utilizând microcontrolere. - Utilizarea platformei MikroC pentru programarea microcontrolerelor PIC. - Programarea roboților industriali folosind Melfa Basic IV și simularea funcționării acestora în medii virtuale. - Analiza și dezvoltarea unor aplicații mecatronice la nivel de laborator, cu testarea și ajustarea funcțională a codului.
Responsabilitate și autonomie	- Identificarea obiectivelor, resurselor și etapelor necesare în rezolvarea unor sarcini ingineresti specifice automatizării și programării roboților. - Asumarea unui rol activ în activități de laborator sau proiect, cu respectarea termenelor și a responsabilităților distribuite. - Accesarea și utilizarea surselor informaționale tehnice în limba română și engleză pentru dezvoltarea aplicațiilor software. - Autoevaluarea performanței proprii în rezolvarea temelor și implementarea programelor pentru sisteme robotizate.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁶	Observații
1. Introducere în problematica programării roboților Arhitectura unui sistem robotizat. Aspecte generale ale programării roboților.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	4 ore
2. Generarea traiectoriei	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	4 ore

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)

Introducere în planificarea traiectoriei robotilor. Planificarea traiectoriei în coordonatele cuplelor conducătoare (generalizate). Planificarea traiectoriei în coordonate carteziane (operationale). Tipuri de traiectorii ale robotilor.		
3. Programarea robotilor la nivelul sistemului de actionare Controlare programabile. Prezentarea microcontrolerului PIC 16F876A. Programarea microcontrolerului PIC 16F876A cu ajutorul programului MikroC.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	10 ore
4. Programarea textuala (offline) a robotilor Limbajul de programare Melfa Basic IV. Sisteme de coordonate utilizate. Pozitionarea și orientarea elementului final. Comenzi pentru controlul miscarii și al pozitiei. Instrucțiuni pentru controlul programului. Instrucțiuni pentru controlul semnalelor de intrare/iesire.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	10 ore
Bibliografie curs: 1. Ciobanu Lucian, Manipulatoare și roboți industriali, Univ. Tehnică Iași, Rotaprint, Iași. 1993. 2. Doroftei, I., Arhitectura și cinematica roboților, Editura CERMI, Iași. 2002. 3. Pozna, Claudiu, Comanda și controlul roboților industriali, Univ. Brașov, Brașov, 2000. 4. Voicu, M., Lazăr, Corneliu, Sisteme de conducere a roboților industriali, vol. III, I.P. Iași, 1987 5. Pănescu, Doru Adrian, Sisteme de conducere a roboților industriali, U.T. Iași, Rotaprint Iași, 1995.		
8.2a Seminar	Metode de predare ¹⁷	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ¹⁸	Observații
1. Elemente ale limbajului C++ folosite în programarea robotilor.	Prelegere clasica. Discutii.	4 ore
2. Prezentarea microcontrolerului PIC 16F876 și a programului MikroC.	Prelegere clasica. Discutii.	2 ore
3. Programarea acționării motorului electric de curent continuu folosind microcontrolerul PIC 16F876.	Prelegere clasica. Discutii.	6 ore
4. Programarea și comanda motorului electric de curent continuu utilizand impulsuri cu modulație în latime (PWM).	Prelegere clasica. Discutii.	4 ore
5. Programarea și comanda servomotoarelor folosind impulsuri cu modulație în latime (PWM).	Prelegere clasica. Discutii.	4 ore
6. Programarea textuala (offline) a unui robot de tip „pick and place”.	Prelegere clasica. Discutii.	4 ore
7. Programarea textuala a unui robot care folosește o paleta pentru plasarea obiectelor manipulate.	Prelegere clasica. Discutii.	4 ore
8.2c Proiect	Metode de predare ¹⁹	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		

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

- Conținutul disciplinei este coroborat cu necesitățile angajatorilor din domeniile: Producție de produse care utilizează manipulatori sau roboți pentru realizarea produselor și manipularea acestora, producție de produse care utilizează sisteme de automatizare și control a elementelor sistemelor de acționare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen / Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²¹ :	%	% (minim 5)
		Teme de casă:	30 %	
		Alte activități ²² :		
		Evaluare finală:	50 % (minim 5)	

¹⁷ Discuții, dezbateri, 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.

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 de actionare și textuale a robotilor. ● Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) ● Demonstrație practică	20 % (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 Explicarea instrucțiunilor din limbajul C++ utilizate la programarea elementelor sistemelor de actionare. Realizarea de programe care comanda functionarea motoarelor electrice de curent continuu. Realizarea unor programe care comanda functionarea robotilor de tip „pick and place” și care folosesc paletizarea produselor manipulate			

Data completării,
02.09.2024

Semnătura titularului de curs,
Conf.dr.bioing. Vlad CARLESCU

Semnătura titularului de aplicații,
asist.dr.mat. Cezara Mariuca Gavril (Oprișan)

Data avizării în departament,
12.09.2024

Director departament,
Prof.dr.ing. Ioan DOROFTEI

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