

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024/2025

Decan,
Prof. dr. ing. Gelu Ianus

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	IMMR
1.4 Domeniul de studii	Mecatronica și Robotica
1.5 Ciclul de studii ¹	Masterat
1.6 Programul de studii	SISTEME ROBOTIZATE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Cod		Servomecanisme Servomechanisms						
2.1.2. Codul disciplinei		SR.IA.109						
2.2 Titularul activităților de curs		s.l.dr.ing. Merticaru Eugen						
2.3 Titularul activităților de aplicații		s.l.dr.ing. Merticaru Eugen						
2.4 Anul de studii ²	I	2.5 Semestrul ³	II	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	3	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator		3.3c proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator		3.6c proiect	14
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									7
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									7
Tutoriat ⁸									3
Examinări ⁹									6
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	33								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	75								
3.9 Numărul de credite	3								

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
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	• Sală dotată cu tablă și calculator

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	- Formarea competențelor esențiale privind analiza, proiectarea și simularea servomecanismelor utilizate în sistemele mecatronice și robotizate. - Dezvoltarea deprinderilor practice de proiectare asistată a componentelor de servosisteme, utilizând un mediu de proiectare integrat. - Înșușirea principiilor de funcționare, modelare și reglare a sistemelor de poziționare, în vederea creșterii preciziei și performanței funcționale.
6.2 Obiectivele specifice	- Înțelegerea structurii și funcționării servomecanismelor, inclusiv a elementelor componente: traductoare, amplificatoare, reglatoare, motoare. - Aplicarea metodelor de analiză matematică și simulare în studiul comportamentului dinamic al servosistemelor. - Proiectarea algoritmilor de reglare discretă, cu accent pe stabilitate, performanță și observabilitate. - Utilizarea echipamentelor și software-ului pentru proiectarea, testarea și

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Cunoaște principiile de funcționare și structura servomecanismelor, precum și clasificarea și utilizările acestora în robotică și mecatronică. • Înțelege modele matematice ale servosistemelor, inclusiv reprezentarea în spațiul stărilor, funcția de transfer și criteriile de stabilitate. • Cunoaște metode de reglare analogică și digitală, tehnici de comandă optimă și algoritmi de proiectare a sistemelor de control.
Aptitudini	• Este capabil să proiecteze și să analizeze servomecanisme utilizând tehnici clasice și moderne de reglare. • Utilizează softuri specializate și instrumente de modelare pentru a simula comportamentul dinamic al sistemelor de poziționare. • Aplică metode de acordare a reglatoarelor și proiectează structura optimă a unui sistem de control servo.
Responsabilitate și autonomie	• Demonstrează autonomie în proiectarea și optimizarea servomecanismelor, de la nivel de componentă la ansamblu funcțional. • Manifestă responsabilitate în alegerea soluțiilor de control, luând în considerare precizia, stabilitatea și eficiența sistemului. • Evaluează critic performanța servosistemelor proiectate și propune soluții de îmbunătățire bazate pe analiza datelor și a simulărilor.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁶	Observații
1. Generalități despre servomecanisme Definiție. Utilizări		4 ore
2. Structura și funcționarea sistemelor de poziționare 2.1. Elemente componente ale servosistemelor 2.2. Modelul matematic al servosistemelor 2.3. Influența parametrilor elementelor componente asupra dinamicii servosistemului 2.4. Îmbunătățirea performanței sistemului de poziționare prin utilizarea unei reacții de viteză		3 ore
3. Elementele de bază ale servosistemelor. Reglatoare. Amplificatoare. Reductoare de turație. Traductoare de poziție și viteză 3.1 Generalități 3.2 Reglatoare continue		3 ore
4. Analiza sistemelor electromecanice: comanda continuă; comanda discretă 4.1. Modelul sistemului în mărimi de stare 4.2 Comanda discretă a sistemelor de poziționare 4.3 Controlabilitate și observabilitate 5. Servomotoare de curent alternativ 5.1 Servomotoare sincrone 6. Proiectarea algoritmilor de reglare discretă a sistemului 6.1. Problema reglării 6.2. Impunerea performanțelor sistemului reglat 6.3. Discretizarea modelului sistemului 6.4. Determinarea legii de reglare după stare 6.5. Observatoare 6.6. Algoritm de reglare discretă după referință		3 ore
7. Controlul optimal al sistemelor automate 7.1. Principiul comenzii optimale 7.2. Comanda unui motor de curent continuu alimentat în curent 7.3. Comanda optimală pentru un pendul invers 7.4. Comanda optimală pentru banda de magnetofon 7.5. Comanda optimală vs. comanda în cascada pentru un sistem de poziționare acționat cu un motor de curent continuu	Prelegere clasică. Discuții.	2 ore
8. Proiectarea sistemelor de control cu ajutorul ecuațiilor polinomiale 8.1. Introducere 8.2. Ecuația diophantină		5 ore
		3 ore
		4 ore

8.3. Exemplu ilustrativ 8.4. Abordarea polinomială a proiectării sistemelor de control 8.5. Proiectarea după model a sistemelor automate 9. Metode practice de acordare a reguletoarelor analogice din sistemele electromecanice cu parametrii necunoscuți 9.1. Regulatorul de tip Ziegler-Nichols. 9.2. Regulatorul de tip Chien-Hrones-Reswick (CHR)		1 ore
Bibliografie curs: 1. Viorel Trifa, Servomecanisme / Servo-mechanisms. Printing Office of Polytechnic Institute of Cluj, 1981. 2. Viorel Trifa, Servomecanisme. Indrumator de laborator / Servo- mechanisms. Laboratory Works Handbook. Printing Office of Polytechnic Institute of Cluj, 1984. 3. Viorel Trifa, Servomecanisme. Aplicatii/Servo-mechanisms. Applications. Printing Office of Polytechnic Institute of Cluj, 1989. 4. Razvan Magureanu et al., Servomecanisme, Univ. Politehnica Bucuresti, 1995.		
8.2c Proiect	Metode de predare ¹⁷	Observații
Proiectarea unui servosistem		
1.1. Studiul preliminar	Prelegere clasica.	2 ore
1.2. Alegerea unui servomecanism	Discutii. Lucru pe calculator	2 ore
1.3. Structura si calcule de proiectare		10 ore
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Viorel Trifa, Servomecanisme / Servo-mechanisms. Printing Office of Polytechnic Institute of Cluj, 1981. 2. Viorel Trifa, Servomecanisme. Indrumator de laborator / Servo- mechanisms. Laboratory Works Handbook. Printing Office of Polytechnic Institute of Cluj, 1984. 3. Viorel Trifa, Servomecanisme. Aplicatii/Servo-mechanisms. Applications. Printing Office of Polytechnic Institute of Cluj, 1989. 4. Razvan Magureanu et al., Servomecanisme, Univ. Politehnica Bucuresti, 1995.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului¹⁸

- Conținutul disciplinei este coroborat cu necesitățile angajatorilor din domeniile: electromecanica, echipamente industriale, mecatronica si robotica.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Examen	• Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Evaluare finală: Sarcini: dezvoltare tematică și studiu de caz. Probă scrisă - 2 ore	50% (minim 5)
10.5c Proiect	• Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	• Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect	50% (minim 5)
10.6 Standard minim de performanță ¹⁹			
Explicarea funcționării și a etapelor de proiectare a mecanismelor, reguletoarelor, care intră în componența diverselor servosisteme. • Realizarea unor teme de proiectare (de complexitate redusă) a unui servosistem. Condiții minime de promovare: - efectuarea tuturor etapelor de proiect, - obținerea notei minime 5, ca medie ponderata a celor doua probe (examen, proiect)			

Data completării,

Semnătura titularului de curs,

Semnătura titularului de aplicații,

12-09-2024

s.l.dr.ing. Merticaru Eugen

s.l.dr.ing. Merticaru Eugen

Data avizării în departament,

Director departament,

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 VP 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 obligatoriu 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 *Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.*

¹⁸ *Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii*

¹⁹ *Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.*