

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	Mecatronica și Robotica
1.5 Ciclul de studii ¹	Studii universitare de licență, cursuri de zi
1.6 Programul de studii	Mecatronica

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	BAZELE SISTEMELOR AUTOMATE <i>BASICS OF AUTOMATED SYSTEMS</i>						
2.1.2. Cod disciplină	MTC. 305 DI.DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Carmen BUJOREANU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof.dr.ing. Carmen BUJOREANU; conf.dr.ing. Ciprian STAMATE						
2.4 Anul de studii ²	III	2.5 Semestrul ³	5	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DID

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	1	3.3c proiect	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-
Distribuția fondului de timp ⁷								Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								22	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								11	
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii								10	
Tutoriat ⁸								10	
Examinări ⁹								5	
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	58								
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	• Cu videoproiectorul/clasic
5.2 de desfășurare a laboratorului ¹⁴	• Cu calculatorul, utilizare de soft

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	• înțelegerea și operarea cu noțiunile de sistem, sistem mecatronic, semnal; • evidențierea importanței teoriei sistemelor automate în pregătirea ingineriasca din domeniul mecatronic;
6.2 Obiective specifice	• fundamentarea problematicei, tehnicilor și metodelor de calcul în teoria sistemelor; • integrarea noțiunii de sistem mecatronic în industria mecanică; • prezentarea de sisteme automate și a elementelor componente din industria mecanică

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Cunoaște conceptele fundamentale de sistem, semnal, funcție de transfer și structură hardware a sistemelor automate. Înțelege principiile analizei în domeniul timp și frecvență (Laplace, Fourier), precum și tehnici moderne de modelare și simulare. Cunoaște tipurile de semnale și modurile de răspuns ale sistemelor liniare la acestea. Înțelege principiile de funcționare ale componentelor hardware specifice (microcontroler, CPU, I/O etc.).
------------	--

Aptitudini	Este capabil să analizeze comportamentul sistemelor automate folosind metode matematice și simulări în LabVIEW. Aplică tehnici de reprezentare grafică și evaluare a stabilității și performanțelor sistemelor automate (Bode, Nyquist, răspuns treaptă etc.). Integrează modele funcționale de sisteme în aplicații de tip mecatronic, inclusiv controlere simple (PID). Proiectează și interpretează funcționarea unui sistem automat de poziționare sau de achiziție date.
Responsabilitate și autonomie	Demonstrează autonomie în utilizarea instrumentelor software de simulare și analiză a sistemelor automate. Este capabil să documenteze corect funcționarea unui sistem mecatronic și să interpreteze rezultatele testărilor. Își asumă responsabilitatea în dezvoltarea aplicațiilor experimentale pentru identificarea caracteristicilor dinamice ale sistemelor. Manifesta inițiativă în conectarea teoriei cu aplicațiile practice din domeniul automatizării și roboticii.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Notiuni de teoria sistemelor (3 ore) Notiunea de sistem; definiție Structuri de sisteme; elemente componente Clasificarea sistemelor Informația- componenta a sistemelor automate/mecatronice	Prelegere.Dezbatere. Studii de caz	
2.Introducere in teoria sistemelor automate(2 ore) Obiectivele si scopul disciplinei; legătura cu alte discipline; modalitati de abordare; Relatia material-energie-informatie Automatica in educatia si practica ingineriasca.Tendinte. Exemple de produse si sisteme automate/mecatronice (robotul industrial, hard-discul, automobilul)	Prelegere.Dezbatere. Studii de caz	Interactiv
3. Semnale-purtatoare de informatii (4 ore) Generalitati; definitii Tipuri de semnale. Semnale de proba (standard) - semnal treapta unitara : definitie, raspuns, exemple - semnal impuls unitar (Dirac) : definitie, proprietati, raspuns, exemple - semnal rampa : definitie, raspuns, exemple - semnal periodic : definitie, raspuns, exemple	Prelegere.Dezbatere. Studii de caz	Interactiv
4. Metode si tehnici de calcul in teoria sistemelor (8 ore) Tehnici de calcul in domeniul timpului (succesiunea de impulsuri; convolutia) Tehnici de calcul bazate pe transformata Laplace - transformata Laplace : definitie, proprietati - functia de transfer : definitie, observatii, exemple - reprezentari grafice ale functiei de transfer: diagrama Nyquist; diagrama Bode - operatii cu functii de transfer: conexiunea serie, conexiunea paralel, conexiunea reactie inversa Tehnici de calcul bazate pe metoda frecventiala - seria Fourier : rol si importanta in teoria sistemelor automate, exemple - transformata Fourier: definitie, exemple, importanta Tehnici de calcul in spatiul starilor - notiunea de stare si spatiul starilor, alegerea variabilelor de stare - exemplu de utilizare a variabilelor de stare in analiza unui sistem tehnic Tehnici bazate pe teorema esantionarii - esantionarea si refacerea semnalelor	Prelegere.Dezbatere. Studii de caz	Interactiv

▪ funcția de transfer a sistemelor cu esanționare		
5. Regimuri de funcționare ale sistemelor (2 ore)	Prelegere.Dezbatere. Studii de caz	
6. Analiza calitatii sistemelor (2 ore) Stabilitatea sistemelor liniare (criteriul fundamental de stabilitate, criteriul Routh-Hurwitz, criteriul Nyquist-avantaje) Performantele sistemelor automate (indici de calitate)	Prelegere.Dezbatere. Studii de caz	Interactiv
7. Metode de identificare/estimare a sistemelor (2 ore) Necesitatea modelării și identificării sistemelor Metode de abordare a problemei de identificare Clase de modele utilizate.	Prelegere.Dezbatere. Studii de caz	
8. Caracterizarea funcțională a sistemelor automate (2 ore) Legi de reglare (proportional P, integral I, proportional-integral PI, proportional-derivativ PD, PID) Exemple	Prelegere.Dezbatere. Studii de caz	
9. Structura hardware a unui sistem automat (3 ore) Descrierea elementelor specifice: definiții, rol și funcționalitate (microprocesor, microcontroler, unitatea de memorie UM, unitatea centrală de procesare CPU, magistrala de date și adrese, sistemul de intrări-ieșiri I/O, unitatea de timer, convertorul analog-digital). Configurația fizică a interiorului unui microcontroler Programarea microcontrolerelor Prezentare media a unor sisteme mecatronice (roboti, tehnica de calcul, automobilul modern, mecatronica în medicina, arhitectura unei mașini inteligente, aplicații-MEMSuri)	Prelegere.Dezbatere. Studii de caz	Interactiv
Bibliografie ▪ C. Bujoreanu, <i>LabView - prietenul nostru</i>, http://www.mec.tuiasi.ro/index.php/studenti/download-descarca2, 122 pg., 2016 ▪ C. Bujoreanu - <i>Laborator "Bazele sistemelor automate"</i> (pdf arhivate zip), disponibil pe http://www.mectuiasi.ro/index.php/studenti/download-descarca2, 144 pg., 2014 ▪ C. Bujoreanu, <i>"Prelucrarea datelor experimentale"</i>, 127 pg., http://www.mectuiasi.ro/index.php/studenti/download-descarca2, 2016 ▪ Carmen Bujoreanu, Curs <i>"Bazele sistemelor automate"</i>, 100 pg., http://www.mectuiasi.ro/index.php/studenti/download-descarca2, 2016 ▪ Carmen Bujoreanu, <i>Teoria sistemelor mecatronice</i>, curs în format electronic pe web: http://facultate.regielive.ro/cursuri/mecanica/teoria-sistemelor-mecatronice-66365.html, ▪ I.Olah – <i>Note de curs Sisteme Automate</i>, 2005 ▪ V. Maties s.a. – <i>Tehnologie și Educație Mecatronica</i>, Ed. Todesco, Cluj-Napoca, 2001. ▪ M Voicu – <i>Teoria sistemelor-vol 1. Sisteme dinamice liniare</i>, Rotaprint, Iasi, 1980 ▪ L. Sebastian – <i>Sisteme automate</i>, Rotaprint, 1975 ▪ Gh. Livint – <i>Teoria sistemelor automate</i>, Ed. Gama, 1996 ▪ Olaru R, Zamfir M- <i>Teoria sistemelor și automatizări</i>, Rotaprint, Iasi, 1995 ▪ Gh. Prisacaru - <i>Actionarea robotilor industriali</i>, Ed. Vie, Iasi, 2000. ▪ N. Ioniță - <i>Elemente de mecanica automatelor și dinamica automatizării proceselor industriale</i>, Ed. Tehnică, București, 1985. ▪ V. Ispas - <i>Aplicațiile cinematice în construcția manipuletoarelor și a robotilor industriali</i>, Ed. Academiei Române, București, 1990.		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Sisteme și semnale; convoluții; aproximări ale funcției δ. Aplicații în LabView.	Dezbatere. Studii de caz	interactiv
2. Funcții de transfer; modelare hard disk; modelare suspensie de automobil. Aplicații în LabView.	Dezbatere. Studii de caz	interactiv
3. Analiza răspunsului în timp a sistemelor: răspunsul la treapta unitară, răspunsul la impuls unitar, răspunsul la intrare armonică; specificații de performanță asupra răspunsului în timp. Aplicații în LabView.	Dezbatere. Studii de caz	interactiv
4. Reprezentarea în frecvență a sistemelor; hodografe; diagrama Bode; Aplicații în LabView.	Dezbatere. Studii de caz	interactiv
5. Conexiuni serie, paralel, în reacție. Analiza stabilității în buclă închisă pe baza criteriului Nyquist. Aplicații în	Dezbatere. Studii de caz	interactiv

LabView.		
6. Studiul constructiv - functional al unui sistem automat de pozitionare. Evaluarea parametrilor dinamici ai unui automobil cu LabView.	Dezbateri. Studii de caz	interactiv
7. Concluzii și discutii	Dezbateri	interactiv
Bibliografie ▪ C. Bujoreanu, <i>LabView - prietenul nostru</i>, http://www.mec.tuiasi.ro/index.php/studenti/download-descarca2, 122 pg., 2016 ▪ Carmen Bujoreanu, <i>Instrumentația virtuală cu LabVIEW</i>, Editura Tehnopress, ISBN 978-973-702-074-X, 155 pg., 2005 ▪ B. Dragan, <i>Achiziția și procesarea semnalului vibroacustic</i>, Ed. Politehnicum Iasi, 2004 ▪ C. Stefanescu, N. Cupcea, <i>Sisteme inteligente de masura și control</i>, Editura Albastra Cluj-Napoca, 2002 ▪ V. Maier, C.D.Maier, <i>LabVIEW în Calitatea Energiei Electrice</i>, Editura Albastra Cluj-Napoca, 2000 ▪ F. Cottet, O. Ciobanu, <i>Bazele Programării în LabVIEW</i>, Ed. Matrix Rom Bucuresti, 1998 ▪ ***<i>LabVIEW- Data Acquisition/Course Manual/Users Guide</i>, vol.I-IV, april 1994 Edition.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului¹⁵

Disciplina urmărește definirea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază din domeniul teoriei sistemelor, în scopul utilizării lor adecvate în comunicarea profesională. Toate sistemele industriale moderne, începând de la electrocasnice până la autovehicule, sunt sisteme automate care includ mișcarea, energia și informația. Astfel, utilizarea acestor cunoștințe de bază este absolut necesară pentru explicarea/interpretarea diverselor concepte și procese asociate domeniului și reprezintă o platformă de bază pentru implementarea cunoștințelor viitoare din cadrul disciplinelor din semestrele următoare.

10. Evaluare

10. Evaluare				
Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ¹⁶ :	0 %	50%
		Teme de casă:	0 %	
		Alte activități ¹⁷ :	10%	
		Evaluare finală:	90%	
10.4c Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	• Răspuns oral • Demonstrație practică		50%
10.5 Standard minim de performanță ¹⁸ : ¹⁹ : Rezolvarea unor probleme complet definite, de complexitate medie, din domeniul fundamental studiat, cu obținerea punctajului de promovare (min.5) la curs și la laborator				

Data completării,

05.09.2024

Semnătura titularului de curs,

prof.dr.ing. Carmen Bujoreanu

Semnătura titularului de aplicații,

prof.dr.ing. Carmen Bujoreanu
conf.dr.ing. Ciprian Stamate

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 Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

¹⁶ Se vor preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

¹⁷ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

¹⁸ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.

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