

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024/2025

Decan,
Conf.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	Inginerie mecanică, Mecatronică și Robotică
1.4 Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5 Ciclu de studii ¹	licență
1.6 Programul de studii	Mecatronică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Senzori si Sisteme senzoriale <i>Sensors and Sensory Systems</i>						
2.1.2. Cod disciplină	MCT.310.DI.DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Marius Brinzila						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Conf.dr.ing. Marius Brinzila						
2.4 Anul de studii ²	3	2.5 Semestrul ³	6	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DD

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.	0	3.3b laborator	1	3.3c proiect	0
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶										42	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	14	3.6c proiect	0
Distribuția fondului de timp ⁷																	Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe																	3	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren																	0	
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii																	3	
Tutoriat ⁸																	0	
Examinări ⁹																	2	
Alte activități:																		
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰										8								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹										50								
3.9 Numărul de credite										2								

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 și echipamente

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 obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

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

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

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Cursul de Senzori și sisteme senzoriale își propune familiarizarea și creșterea nivelului de cunoștințe practice și teoretice a viitorilor specialiști cu arhitecturile standard hardware și software de dezvoltare a sistemelor complexe de monitorizare, măsurare și control a mărimilor electrice și neelectrice cu aplicativitate în domeniul mecatronicii.
6.2 Obiective specifice	Curs: - Noțiuni privind senzorii și sistemele senzoriale; - Noțiuni privind senzori utilizați în sistemele senzoriale: de tip rezistiv, de tip inductiv, de tip capacitiv, piezoelectrice, fotoelectrice, magnetostrictive; - Noțiuni și elemente de proiectare privind circuitele de condiționare utilizate pentru adaptarea senzorilor la sistemele de achiziție de date - Noțiuni privind sisteme de achiziție de date și modul de alegere a acestora într-un sistem senzorial - Modalități de implementare a sistemelor senzoriale de tip distribuit. - Posibilități de realizare a sistemelor senzoriale Aplicații: - Sisteme senzoriale pentru măsurarea: deplasării, vitezei, vibrației, presiunii, nivelului, temperaturii.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Cunoaște tipurile și principiile de funcționare ale senzorilor utilizați în sistemele mecatronice. Înțelege arhitectura sistemelor senzoriale, inclusiv componentele hardware și software implicate. Cunoaște circuitele de condiționare pentru adaptarea semnalelor de la senzori la sistemele de achiziție de date. Înțelege principiile de funcționare ale sistemelor senzoriale distribuite și bazate pe microcontrolere sau comunicație wireless.
Aptitudini	Aplică metode de conectare, calibrare și testare a senzorilor în cadrul unor sisteme de măsurare. Modelează și simulează funcționarea unui sistem senzorial utilizând platforme hardware/software adecvate. Realizează lucrări experimentale pentru evaluarea performanței și preciziei măsurărilor senzoriale.
Responsabilitate și autonomie	Demonstrează responsabilitate în utilizarea echipamentelor de laborator și interpretarea rezultatelor obținute. Este capabil să proiecteze și să documenteze un sistem senzorial pentru o aplicație mecatronică specifică. Își asumă sarcini de testare, analiză și optimizare a structurilor senzoriale în regim de lucru individual sau în echipă. Manifesta autonomie și inițiativă în aprofundarea conceptelor legate de măsurare și control inteligent.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁶	Observații
I. Noțiuni introductive privind senzorii și sistemele senzoriale Introducere. Rolul disciplinei Senzori și sisteme senzoriale. Locul senzorului în sistemul de măsurare. Erori de măsurare. Elemente comune ale sistemelor senzoriale		2 ore
II. Circuite de condiționare specifice senzorilor Circuite destinate senzorilor cu ieșire analogică Circuite de adaptare destinate senzorilor cu ieșire numerică. Exemple practice de calcul.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	2 ore
III. Senzori de tip rezistiv		2 ore

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)

Tipuri de senzori rezistivi. Senzori potentiometrici. Tipuri constructive. Aplicații uzuale ale senzorilor potențiometrici.		
IV. Senzori de tip rezistiv Senzori termorezistivi. Principiul de funcționare. Tipuri constructive. Circuite de măsurare pentru senzorii termorezistivi. Aplicații uzuale ale senzorilor termorezistivi.		2 ore
V. Senzori de tip capacitiv Senzori capacitivi bazați pe modificarea distanței dintre electrozi. Senzori capacitivi bazați pe modificarea ariei suprafeței active a electrozilor. Senzori capacitivi cu strat dielectric deplasabil. Aplicații uzuale ale senzorilor capacitivi. Circuite de măsurare pentru senzorii capacitivi		2 ore
VI. Senzori de tip inductiv Sensor inductiv cu armătură mobilă. Sensor inductiv cu miez mobil. Sensor inductiv de tip transformator. Sensor inductiv cu bobină mobilă. Inductosinul. Senzori inductivi de tip magnetoelastic. Sensor cu variație de inductivitate. Sensor cu variație de cuplaj. Utilizări ale senzorilor inductivi.		2 ore
VII. Senzori de tip fotoelectric Principiul de funcționare. Tipuri constructive. Caracteristici. Utilizări ale senzorilor fotorezistivi		2 ore
VIII. Senzori de tip piezoelectric Principiul de funcționare. Tipuri constructive. Caracteristici. Utilizări ale senzorilor piezoelectrice.		2 ore
IX. Sisteme de achiziție de date Generalități. Clasificare. Structura unui sistem de achiziții de date. Circuit esanționare & memorare. Convertorul analog-numeric. Locul sistemului de achiziție de date într-un sistem senzorial.		2 ore
X. Sisteme senzoriale cu microcontroler Generalități. Structura unui sistem cu microcontroler încapsulat. Interfete utilizator pentru lucrul cu dispozitive externe. Software specific		6 ore
XI. Sisteme senzoriale wireless Protocoloale utilizate în sistemele senzoriale wireless Dispozitive hardware și software dedicate sistemelor senzoriale wireless Arhitecturi de sisteme senzoriale wireless		2 ore
XII. Sisteme senzoriale de tip distribuit Protocoloale utilizate în sistemele senzoriale distribuite. Senzori integrați și aparate de măsurare interfațabile. Arhitecturi de sisteme distribuite de măsurare, monitorizare și comandă.		2 ore
Bibliografie: 1. Cretu, M., Sarmașanu C., Brinzila M., Senzori și traductoare, Ed. Politehnicum, Iasi 2017 2. Cretu, M., Tendințe novatoare în instrumentație și măsurări electrice, Editura Sedcom Libris, Iasi 2001 3. Sărmașanu, C., Crețu, M., Sălceanu, Al., Voiniciuc, C., Senzori și traductoare pentru roboți, Editura CIA, București, 1998		
8.2b Laborator		
1. Prezentare laborator. Norme de protecția muncii și PSI		2 ore
2. Sistem senzorial pentru măsurarea turației		2 ore
3. Sistem senzorial pentru măsurarea deplasării		2 ore
4. Sistem senzorial pentru măsurarea vibrației		2 ore
5. Sistem senzorial pentru măsurarea presiunii		2 ore
6. Sistem senzorial pentru măsurarea temperaturii		2 ore
7. Refaceri laboratoare		2 ore
Bibliografie: 1. Brinzila M., Sarmașanu C., Sisteme senzoriale. Aplicații, Ed. PIM, 2017 2. Cretu M., Sarmașanu C., Brinzila M., Senzori și traductoare, Ed. Politehnicum, Iasi 2017 3. M. Cretu, C. Sărmașanu, Traductoare. Indrumar de laborator, Ed. IPI, 1989		
9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului¹⁷		
Conținutul disciplinei este coroborat cu necesitățile angajatorilor din domeniile: Producție materiale cu utilizare electrotehnică, Metrologie, Producție instrumentație specifică de măsurare și caracterizare, Producerea, transportul și utilizarea energiei electrice.		

¹⁷ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	● Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ¹⁸ :	%
		Teme de casă:	%
		Evaluare finală:	60% (minim 5)
10.5a Seminar	● Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	● Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	%
10.5b Laborator	● Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	● Chestionar scris ● Răspuns oral ● Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) ● Demonstrație practică	40% (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	% (minim 5)
10.5d Alte activități ¹⁹	●	●	% (minim 5)
10.6 Standard minim de performanță ²⁰			
● Cunoașterea tipurilor și principiilor de funcționare a senzorilor studiați. Cunoașterea structurii unui sistem senzorial. Proiectarea unor sisteme senzoriale pentru măsurarea unor mărimi de proces.			

Data completării,

03.09.2024

Semnătura titularului de curs,

Conf.dr.ing. Marius Brinzila

Semnătura titularului de aplicații,

Conf.dr.ing. Marius Brinzila

Data avizării în departament,

12.09.2024

Director departament,

¹⁸ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

¹⁹ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁰ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.