

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024-2025

Decan,
Conf.univ.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 - IMMR
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	Senzori și traductoare specifice roboților Sensors and Transducers for Robots						
2.1.2. Codul disciplinei	SR.IA.104						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Sărmășanu Constantin						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Prof.univ. dr.ing. Sărmășanu Constantin						
2.4 Anul de studii	I	2.5 Semestrul ²	2	2.6 Tipul de evaluare ³	E	2.7 Tipul disciplinei ⁴	DA

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.	0	3.3b laborator	2	3.3c proiect	0
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁵	56	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	28	3.6c proiect	0
Distribuția fondului de timp ⁶									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									38
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									30
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									30
Tutoriat ⁷									11
Examinări ⁸									10
Alte activități:									-
3.7 Total ore studiu individual ⁹	119								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	175								
3.9 Numărul de credite	7								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Masurari electrice și neelectrice
4.2 de competențe	Descrierea funcționării și structurii roboților industriali și a sistemelor de calcul aferente acestora

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Standuri/echipamente de laborator

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	- Formarea cunoștințelor necesare în proiectarea, integrarea și utilizarea senzorilor și traductoarelor specifice sistemelor robotizate moderne. - Dezvoltarea capacității de analiză și selectare a soluțiilor de măsurare și achiziție a datelor relevante în aplicații robotice. - Familiarizarea cu conceptele de senzorică avansată, inclusiv senzori inteligenți, integrați în arhitectura sistemelor de control robotizate.
6.2 Obiectivele specifice	- Înțelegerea arhitecturii, principiilor de funcționare și clasificării senzorilor clasici și inteligenți utilizați în robotică. - Aplicarea cunoștințelor privind conversia și condiționarea semnalelor pentru realizarea sistemelor de achiziție fiabile. - Dezvoltarea capacității de a proiecta și implementa aplicații de monitorizare cu senzori inteligenți, folosind platforme software și hardware specifice (LabVIEW, Arduino etc.).

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Cunoaște principiile de funcționare ale senzorilor și traductoarelor specifici roboților, precum și clasificarea acestora în funcție de natura semnalului. - Înțelege arhitectura senzorilor inteligenți și caracteristicile metrologice ale ansamblului sensor–robot. - Are noțiuni solide privind senzori cu ieșire analogică, digitală, precum și elementele de prelucrare asociate acestora.
Aptitudini	- Este capabil să utilizeze și să integreze senzori în aplicații robotice prin protocoale de comunicare și interfețe (RS232, TCP/IP). - Creează aplicații de monitorizare a parametrilor fizici (temperatură, accelerație, presiune, gaze) cu ajutorul senzorilor inteligenți. - Proiectează și implementează algoritmi de prelucrare și interpretare a semnalelor în medii software precum LabVIEW, cu aplicabilitate în sisteme mecatronice.
Responsabilitate și autonomie	- Demonstrează autonomie în selectarea și configurarea senzorilor potriviți unei aplicații robotice specifice. - Manifesta responsabilitate în prelucrarea și analiza datelor senzorilor, având în vedere criterii de precizie, fiabilitate și siguranță. - Evaluează performanța sistemelor senzoriale integrate și propune îmbunătățiri tehnologice bazate pe date experimentale și criterii funcționale.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁴	Metode de predare ¹⁵	Observații
I. Elemente introductive - locul senzorului clasic/inteligent în sistemele robotizate - parametrii senzorilor clasici/inteligenți - elemente tehnologice II. Arhitectura senzorilor clasici/inteligenți - senzori analogici - senzori quasidigitali - cu conversie directă în frecvență - cu conversie intermediară în tensiune sau curent - senzori cu conversie intermediară într-un parametru electric - senzori parametrii - senzori digitali III. Senzori și traductoare clasice - senzori și traductoare de tip parametric - senzori și traductoare de tip generator IV. Senzori inteligenți aferenți roboților industriali - robotul și simțurile sale - caracteristicile metrologice ale ansamblului sensor-robot - senzori în contact cu obiectul vizat - Senzori fără contact cu obiectul vizat V. Elemente de inteligență a senzorilor - senzorul simbolic - generarea reperelor scării simbolice - adaptarea scării de măsurare simbolică - senzorul fuzzy-simbolic - conversia numeric-fuzzy-simbolică - senzori fuzzy-simbolici multidimensionali	Prelegere clasică utilizând sistemul videoproiector. Discuții.	2 ore 4 ore 6 ore 8 ore 8 ore
Bibliografie curs: 1. M Cretu, C. Sarmanu, M. Branzila, 2017, Senzori si traductoare, Ed, Politehnia, Iasi 2. C. Sărmășanu, Senzori si traductoare speciale pentru robotii - Suport de curs, 218 pagini, 2013 - in format electronic 3. C. Sărmășanu, Senzori inteligenți - Suport de curs, 342 pagini, 2010 - in format electronic 4. C. Sărmășanu, M. Crețu, Al. Sălceanu, 1998- Senzori și traductoare pentru roboți, Ed. "CIA" Bucuresti 5. Dolga, V., 1999 Senzori și traductoare, Editura Eurobit, Timișoara, 6. R. Munteanu s.a., 1993, Sisteme de masurari inteligente, Lito UTC-N, 7. Jürgen Sauermann, Melanie Thelen, 2000- Realtime Operating Systems. Concepts and Implementation of Microkernels for Embedded Systems, John Wiley & Sons 8. Tran Tien Lang ,1991- Sistemes de mesures informatisés, Ed. Masson, Paris 9. G. Asch, e.a., 1991- Les capteurs en instrumentation industrielle, Ed.Dunod, Paris 10. J.P.Simon, 1991-Connexion d'un processus ind. a un calculateur, Tehnique de l'ingénieur , R 7570 11. M.Crețu,C.Sărmășanu, 1991- Traductoare. Indrumar de laborator, Rotaprint Iasi 12. L.Nița, M.Crețu, C.Sărmășanu, 1998- Măsurări electronice. programarea sistemelor de măsurare. Indrumar de laborator, Editura UTI, Iași		
8.2a Seminar	Metode de predare ¹⁶	Observații

-	-	-
8.2b Laborator	Metode de predare ¹⁷	Observații
1. Instrucțaj protecția muncii	Prezentarea	2 ore
2. Posibilități de ameliorare a sensibilității și liniarității senzorilor parametrici și posibilități de trecere la senzori inteligenți	instrucțiunilor. Studii de caz. Discuții.	2 ore
3. LabVIEW în monitorizarea cu senzori inteligenți		2 ore
4. Comunicare LabVIEW-sistem cu senzori inteligenți prin RS232 și TCP/IP		2 ore
5. Realizarea unei aplicații în LabVIEW pentru monitorizarea sistemelor cu senzori inteligenți (RS232, TCP/IP, lucrul cu tastatură și mouse, placă sunet, camera video)	Descriere senzor și/sau metoda, descriere stand experimental, prelevare	2 ore
6. Structuri Open Source (Arduino) în programarea sistemelor cu senzori inteligenți	și prelucrare date, Discuții.	2 ore
7. Sistem cu senzori inteligenți pentru măsurarea temperaturii și umidității		2 ore
8. Sistem cu senzori inteligenți pentru măsurarea accelerației		2 ore
9. Sistem cu senzori inteligenți pentru măsurarea presiunii		2 ore
10. Sistem cu senzori inteligenți pentru măsurarea gazelor		2 ore
11. Extinderea funcțiilor senzorului inteligent		2 ore
12. Intervale fuzzy. Elemente de logică fuzzy		2 ore
13. Senzor fuzzy-simbolic de proximitate spațială		2 ore
14. Ședință de recuperare		2 ore
8.2c Proiect	Metode de predare ¹⁸	Observații
-		
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
1. M. Branzila, C. Sarmadsanu, 2017- Sisteme senzoriale. Aplicații, Editura PIM, Iași		
2. M. Crețu, C. Sărmășanu, 1991- Traductoare. Indrumar de laborator, Rotaprint Iași		
3. L. Nița, M. Crețu, C. Sărmășanu, 1998- Măsurări electronice. programarea sistemelor de măsurare. Indrumar de laborator, Editura UTI, Iași 1998- Măsurări electronice. programarea sistemelor de măsurare. Indrumar de laborator, Editura UTI, Iași		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului¹⁹

Conținutul disciplinei este coroborat cu necesitățile angajatorilor din domeniile:
• Producție de senzori integrați, • Producție de roboți industriali, • Producție instrumentație specifică de măsurare și caracterizare, • Producție de sisteme mecatronice, • Utilizare de sisteme automate de control, sisteme robotizate, linii și celule flexibile

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	20 %
		Două teste pe parcursul semestrului în săptămâna 5 și 10	(minim 5)
		Teme de casă: -	0 %
		Evaluare finală:	40 %
		Sarcini: dezvoltare tematică, test grila	(minim 5)
10.5a Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	• Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	0 %
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	0 % (minim 5)
10.5d Alte activități ²⁰	•	•	0 % (minim 5)
10.6 Standard minim de performanță ²¹			
Cunoașterea principalelor elemente constructive și de proiectare ale senzorilor și traductoarelor incluse în sisteme robotizate.			

Data completării,
06.09.2024

Semnătura titularului de curs,
Prof.univ.dr.ing. Sărmășanu Constantin

Semnătura titularului de aplicații,
Prof.univ.dr.ing. Sărmășanu Constantin

Data avizării în departament,
12.09.2024

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

¹ Licență / Master

² 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

³ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁴ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁵ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁶ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁷ Între 7 și 14 ore

⁸ Între 2 și 6 ore

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ 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.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹² Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁵ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

¹⁹ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁰ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²¹ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii.