

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA
1.2 Facultatea	Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică
1.3 Departamentul	Mecatronică și Dinamica Mașinilor
1.4 Domeniul de studii	Mecatronică și Robotica -
1.5 Ciclu de studii	licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Mecatronică-lic.
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	46

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Senzori și sisteme senzoriale			
2.2 Titularul de curs		Conf.dr.ing.Olimpiu HANCU, email: Olimpiu.Hancu@mdm.utcluj.ro			
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect		Conf.dr.ing.Olimpiu HANCU, email: Olimpiu.Hancu@mdm.utcluj.ro			
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	colocviu
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DID
	Opționalitate				DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	0
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	0
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										14
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										7
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										7
(d) Tutoriat										
(e) Examinări										2
(f) Alte activități: consultații										3
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))					33					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					75					
3.10 Numărul de credite					3					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	-
4.2 de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs, tabla, cretă colorată, proiector multimedia
5.2. de desfășurare a laboratorului	Laborator de specialitate prevăzut cu echipamente specifice lucrărilor descrise la punctul 8.2

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică.</p> <p>Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică.</p> <p>Proiectare asistată, realizare și mentenanța sistemelor mecatronice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic etc.)</p>
Competențe transversale	<p>Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificare exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente.</p> <p>Identificarea nevoii de formare continuă și utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoștințe și formarea de competente referitoare la utilizarea senzorilor și traductoarelor în sistemele mecatronice, la achiziția și prelucrarea informației preluate de la aceștia.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Înțelegerea principiilor de lucru ale senzorilor și traductoarelor.</p> <p>Utilizarea senzorilor și traductoarelor în circuitele de măsurare.</p> <p>Achiziționarea, prelucrarea și interpretarea datelor culese prin intermediul senzorilor și traductoarelor.</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Senzori și traductoare. Noțiuni introductive Obiective. Bibliografie. Evaluare Prezentare generală. Definiții. Clasificare	2	expunerea, problematizarea, demonstrația, studiul de caz, brainstorming-ul	
Caracteristici statice și dinamice Marimi caracteristice specifice sistemelor de măsurare (sensibilitatea, rezoluția, histerezisul, saturația, zona moartă, erori specifice etc.). Metode de aproximare a caracteristicilor statice. Metoda celor mai mici pătrate.	2		
3. Senzori rezistivi Senzori potentiometrici Senzori tensometrici (marci tensometrice)	2		
4. Senzori rezistivi Senzori piezorezistivi. Senzori magnetorezistivi. Senzori termorezistivi. Senzori optorezistivi	2		
5. Senzori inductivi și magnetici Reluctanța magnetică. Senzori de reluctanță variabilă Senzori diferențiali de reluctanță variabilă. Tahogeneratorul de reluctanță variabilă. Traductorul liniar-diferențial de reluctanță variabilă. Traductoare de reluctanță variabilă (Microsyn-ul, Synchro-ul, Resolver-ul). Senzori inductivi (Eddy currents). Analiza comparativă – traductoare de deplasare unghiulară.	2		
6. Senzori optici I Unități de măsură a radiației luminoase. Codificatoare optice. Encodere. Interfațare. Aplicații.	2		

7. Senzori optici II Elemente structurale. Factori de influență ai radiației luminoase. Efecte fotoelectrice. Aplicații ale SO: Bariere optice, Detector optic de fum, Detector optic de ploaie, Măsurarea distanței (LiDAR), Senzorul PID (Passive Infrared Detector), Senzorul de culoare TCS230.	2		
Senzori ultrasonici Caracteristici ale undelor sonice. Reflexia și transmiterea undelor ultrasonice. Generarea și recepția US. Măsurarea „timpului de zbor” al undei– Metoda ecoului. Aplicații ale undelor sonice (industrie, măsurări NDT, medicina etc). Senzori temposonici.	2		
Senzori și traductoare de debit Debitmetre de presiune diferențială, volumice, cu turbine, electromagnetice, de masă/efect Coriolis, ultrasonice, dinamice/vortex. Aplicații.	2		
Măsurarea câmpului magnetic. Efectul Hall. Senzori Hall. Aplicații Senzori de temperatură. Termocuplul (efect Seebeck)	2		
Sisteme de achiziție de date. Utilizarea filtrării analogice și numerice. Prelucrarea numerică a semnalelor de la senzori. Eșantionarea. Cuantizarea.	2		
Prelucrarea numerică a semnalelor de la senzori (I) Medierea, Derivarea/Diferențierea, Corelația	2		
Prelucrarea numerică a semnalelor de la senzori (II) Filtrarea numerică a semnalelor. Sisteme de achiziție de date. Utilizarea plăcilor de achiziție dedicate.	2		
Prelucrarea numerică a semnalelor de la senzori. Filtrarea analogică și numerică. Studii de caz.	2		
Bibliografie 1. Paul P.L. Regtien, Sensors for Mechatronics, Elsevier, DOI: 10.1016/B978-0-12-391497-2.00001-7, 2012. 2. Mătieș V. ș.a., Tehnologie și educație mecatronică. Editura Toderco, Cluj 2001. 3. John G. Webster ș.a Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook, CRC Press LLC, 2014. 4. Fraden J., Handbook of Modern Sensors, Springer-Verlag New York, Inc, ISBN 0-387-00750-4, 2004. 5. Pavel Ripka, Alois Tipek, Modern sensors handbook, ISTE Ltd , ISBN 978-1-905209-66-8, 2007. 6. Jon S. Wilson, Sensor Technology Handbook, Elsevier, ISBN: 0-7506-7729-5, 2005. 7. Ramon Pallas-Areny, John G. Webster, Sensors and signal conditioning, John Wiley & Sons, 2001.			
8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
L1.Semnale electrice, caracteristici statice, dinamice. Achiziționarea semnalelor.	2	expunerea, problematizarea, exercitiul, demonstrația, studiul de caz, brainstorming, blended-learning	
L2 Senzori de proximitate: inductivi, capacitivi, magnetici, optici. Detectare prezență.	2		
L3. Senzori de proximitate analogici: inductivi, capacitivi Caracteristici statice. Măsurarea poziției. Măsurarea grosimii. Măsurarea suprafețelor. Detectare material.	2		
L4.Senzori ultrasonici și optici. Caracteristici statice. Detectare prezență, măsurarea poziției, măsurarea deplasării.	2		
L5. Senzori tensorezistivi și piezoelectrice. Caracteristici statice. Măsurarea forțelor, deformațiilor, presiunii.	2		

L6. Procesarea semnalelor de la senzori (I). Esantionarea, cuantizarea, medierea, corelatia.	2		
L7. Procesare semnale senzori (II). Filtrarea semnalelor	2		
Bibliografie 1. John G. Webster, Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook, 1999 by CRC Press LLC. 2. *** Sensors for distance and displacement FP1120 FESTO DIDACTIC 3. *** Sensors for force and pressure FP1130 FESTO DIDACTIC			

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

Parcursul conținuturilor teoretice și a aplicațiilor cursului asigură competențele necesare dezvoltării și proiectării sistemelor de măsurare specifice sistemelor industriale moderne: determinarea distanțelor, măsurarea deplasării, vitezei, accelerației, temperaturii, presiunii, forței, debitului etc.

Parcursul cursului implică cunoașterea și utilizarea aparatului și instrumentelor industriale:

- aparate de măsură analogice și digitale
- senzori de largă utilizare în produsele și procesele industriale automate: senzori de proximitate, senzori de deplasare, viteză, accelerație, forță, presiune, temperatură etc.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nota: T (notare de la 1 la 10) Evaluare cunoștințe teoretice (colocviu)	Testare scrisă (colocviu)	60%
10.5 Laborator	Nota: $A = 0.2A1 + 0.8A2$ unde: A1 – nota evaluare pe parcurs A2 – nota evaluare cunoștințe aplicate (colocviu) A1, A2: Note de la 1 la 10	Evaluare pe parcurs Testare scrisă (colocviu)	40%
10.6 Standard minim de performanță Condiția de obținere a creditelor: T>5; A>5;			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
12.04.2023	Curs	Conf.dr.ing. Olimpiu HANCU	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Olimpiu HANCU	

Data avizării în Consiliul Departamentului MDM	Director Departament
19.04.2023	Prof.dr.ing. Mircea BARA
Data aprobării în Consiliul Facultății ARMM	Decan
26.04.2023	Prof.dr.ing. Nicolae FILIP