FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA
1.2 Facultatea	Autovehicule Rutiere, Mecatronică si Mecanică
1.3 Departamentul	Mecatronică și Dinamica Mașinilor
1.4 Domeniul de studii	Mecatronica si Robotica -
1.5 Ciclul de studii	licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Mecatronica/ Mecatronica
1.7 Forma de învăţământ	IF – învăţământ cu frecvenţă

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	**Senzori şi sisteme senzoriale**			Codul disciplinei	**46**	
2.2 Titularul de curs	*Conf.dr.ing.Olimpiu HANCU, email: Olimpiu.Hancu@mdm.utcluj.ro*					
2.3 Titularul activităţilor 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	Categoria formativă					DF
	Opționalitate					DOB

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 Distribuţia fondului de timp (ore pe semestru) pentru:	
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	14
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate şi pe teren	7
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	7
(d) Tutoriat	
(e) Examinări	2
(f) Alte activităţi: consultaţii	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. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	-
4.2 de competenţe	-

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

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

6. Competenţele specifice acumulate

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

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	La finalul disciplinei, studentul cunoaște și explică: Mărimi specifice, caracteristicile statice și dinamice pentru evaluarea performanțelor senzorilor utilizați în sistemele mecatronice. Principiile de funcționare ale principalelor tipuri de senzori: rezistivi, inductivi, magnetici, optici, ultrasonici, de temperatură și de debit. Circuitele și metodele de măsurare specifice pentru deplasare, poziție, forță, presiune, temperatură, debit, câmp magnetic etc. Principiile de achiziție a datelor (eșantionare, cuantizare, filtrare analogică și numerică) și metodele de prelucrare numerică a semnalelor provenite de la senzori.
Abilități	La finalul disciplinei, studentul: Identifică și selectează senzorii adecvați pentru o aplicație mecatronică dată. Realizează măsurători experimentale, ridică caracteristici statice și dinamice, analizează și interpretează rezultatele experimentale, erorile de măsurare, fișe și date tehnice din domeniu. Achiziționează și prelucrează semnale de la senzori utilizând metode numerice pentru de eșantionare, filtrare și analiză. Utilizează metode numerice pentru extragerea de informații din semnalele de la senzori (șabloane, corelații etc) Comunică și prezintă rezultatele experimentale într-o formă tehnică adecvată.
Responsabilitate și autonomie	La finalul disciplinei, studentul: Realizează autonom activități de măsurare și achiziție a datelor utilizând senzori. Selectează și utilizează responsabil echipamentele de măsurare, respectând normele de siguranță și bunele practici. Verifică și validează rezultatele experimentale, asumând corectitudinea interpretării acestora. Colaborează responsabil în activități de laborator și își asumă sarcinile alocate. Se documentează, utilizează și interpretează date tehnice specifice senzorilor și sistemelor de măsurare.

8. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoştinţe si formarea de competente referitoare la utilizarea senzorilor si traductoarelor în sistemele mecatronice, la achizitia si prelucrarea informatiei preluate de la aceştia.

8.2 Obiectivele specifice	Inţelegerea principiilor de lucru ale senzorilor si traductoarelor. Utilizarea senzorilor si traductoarelor în circuitele de măsurare. Achiziţionarea, prelucrarea şi interpretarea datelor culese prin intermediul senzorilor şi traductoarelor.

9. Conţinuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
1. Senzori şi traductoare. Noţiuni introductive Obiective. Bibliografie. Evaluare Prezentare generala. Definiţii. Clasificare	2	expunerea, problematizarea, demonstratia, studiul de caz, brainstorming-ul	
2. Caracteristici statice şi dinamice Marimi caracteristice specifice sistemelor de măsurare (sensibilitatea, rezolutia, histerezisul, saturaţia, zona moartă, erori specifice etc.). Metode de aproximare a caracteristicilor statice. Metoda celor mai mici pătrate.	2		
3. Senzori rezistivi (I) Senzori potentiometrici Senzori tensometrici (marci tensometrice)	2		
4. Senzori rezistivi (II) Senzori piezorezistivi. Senzori magnetorezistivi.Senzori termorezistivi. Senzori optorezistivi	2		
5. Senzori inductivi si magnetici Reluctanta magnetica. Senzori de reluctanta variabila Senzori diferentiali de reluctanta variabila. Tahogeneratorul de reluctanta variabila. Traductorul liniar-diferential de reluctanta variabila. Traductoare de reluctanta variabila (Microsyn-ul, Synchro-ul, Resolver-ul). Senzori inductivi (Eddy currents). Analiza comparativa – traductoare de deplasare unghiulara.	2		
6. Senzori optici I Unităţi de măsură a radiaţiei luminoase. Codificatoare optice. Encodere. Interfaţare. Aplicaţii.	2		
7. Senzori optici II Elemente structurale. Factori de influenta ai radiatiei luminoase. Efecte fotoelectrice. Aplicatii ale SO: Bariere optice, Detector optic de fum, Detector optic de ploaie, Masurarea distantei (LiDAR), Senzorul PID (Passive Infrared Detector), Senzorul de culoare TCS230.	2		
8. Senzori ultrasonici Caracteristici ale undelor sonice. Reflexia și transmiterea undelor ultrasonice. Generarea şi recepţia US. Măsurarea „timpului de zbor” al undei– Metoda ecoului. Aplicaţii ale undelor sonice (industrie, măsurări NDT, medicina etc). Senzori temposonici.	2		
9. Senzori şi traductoare de debit Debitmetre de presiune diferențială, volumice, cu turbine, electromagnetice, de masă/efect Coriolis, ultrasonice, dinamice/vortex. Aplicaţii.	2		
10. Măsurarea câmpului magnetic. Efectul Hall. Senzori Hall. Aplicaţii **Senzori de temperatură.** Termocuplul (efect Seebeck)	2		
11. Sisteme de achiziţie de date. Utilizarea filtrării analogice şi numerice. Prelucrarea numerică a semnalelor de la senzori.	2		

Eșantionarea. Cuantizarea.			
12. Prelucrarea numerică a semnalelor de la senzori (I) Medierea, Derivarea/Diferențierea, Corelația	2		
13. Prelucrarea numerică a semnalelor de la senzori (II) Filtrarea numerică a semnalelor. Sisteme de achiziție de date. Utilizarea plăcilor de achiziție dedicate.	2		
14. Prelucrarea numerică a semnalelor de la senzori. Filtrarea analogica şi numerica. 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. Mătieş V. ş.a., Tehnologie şi educaţie mecatronică. Editura Todesco, Cluj 2001.
3. John G. Webster ş.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.

9.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
L1. Senzori de proximitate: inductivi, capacitivi, magnetici, optici, ultrasonici.	2	expunerea, problematizarea, exercițiul, demonstrația, studiul de caz, brainstorming, blended-learning	
L2 Caracteristici statice, dinamice. Erori.	2		
L3. Senzori inductivi. Caracteristici statice. Măsurarea deplasării. Detectare material. Aplicații	2		
L4.Senzori ultrasonici si optici. Caracteristici statice. Detectare prezență, măsurarea poziției, măsurarea deplasării.	2		
L5. Senzori tensorezistivi si piezoelectrici. Caracteristici statice. Măsurarea forțelor, deformațiilor, presiunii.	2		
L6. Procesarea semnalelor de la senzori (I). Eșantionarea, cuantizarea, medierea, corelația.	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

10. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Parcurgerea conţinuturile teoretice şi a aplicaţiilor cursului asigură competenţele necesare dezvoltării şi proiectării sistemelor de măsurare specifice sistemelor industriale moderne: determinarea distantelor, măsurarea deplasării, vitezei, acceleraţiei, temperaturii, presiunii, forţei, debitului etc.
Parcurgerea cursului implică cunoaşterea şi utilizarea aparaturii şi instrumentelor industriale:
- aparate de măsură analogice şi digitale
- senzori de largă utilizare în produsele şi procesele industriale automate: senzori de proximitate, senzori de deplasare, viteză, acceleraţie, fortă, presiune, temperatură etc.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Nota: C (notare de la 1 la 10) Evaluare cunoștințe teoretice (colocviu)	Testare scrisă (colocviu) Nota: C (evaluare sumativă)	70%
11.5 Laborator	Nota: A= 0.2A1+0.8A2 unde: A1, A2: Note de la 1 la 10 A1 – nota evaluare pe parcurs A2 – nota evaluare cunoștințe aplicate	Testare pe calculator (lab.) Nota: A (evaluare sumativă)	30%
11.6 Standard minim de performanță Condiția de obținere a creditelor: C>5; A>5;			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu, Prenume NUME	Semnătura
06.05.2026	Curs	Conf.dr.ing. Olimpiu HANCU	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Olimpiu HANCU	

Data avizării în Consiliul Departamentului MDM

28.05.2026

Director Departament
Prof.dr.ing. Mircea BARA

Data aprobării în Consiliul Facultății ARMM

16.09.2026

Decan
Prof.dr.ing. Nicolae FILIP