FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	de Electrotehnică
Domeniul de studii	Ingineria Autovehiculelor
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Echipamente și sisteme de comandă și control pentru autovehicule

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei			**SENZORI ŞI TRADUCTOARE PENTRU AUTOVEHICULE**			
Titularul activităților de curs			Prof. dr. ing. L. Dan MILICI			
Titularul activităților aplicative			Ș.l. dr. ing. Mihaela PAVĂL			
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	Examen	
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară					**DS**
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă					**DOB**

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	2	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	2	Proiect	1
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	28	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	28	Proiect	14

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	52
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual+examen (II+III)	55
Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Cunoștințe fundamentale de matematică, fizică, electrotehnică, electronică și măsurări electrice și electronice.
Competenţe	Capacitatea de analiză a circuitelor electrice și electronice simple; identificarea și interpretarea mărimilor electrice și neelectrice; aplicarea legilor fundamentale ale circuitelor electrice; interpretarea schemelor electrice și a caracteristicilor funcționale ale componentelor electronice; utilizarea aparatelor de măsurare și prelucrarea elementară a rezultatelor experimentale.

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului		Sală de curs dotată cu calculator, videoproiector și tablă; acces la suporturi de curs, prezentări multimedia, scheme funcționale și documentații tehnice privind senzorii, traductoarele și circuitele de adaptare a semnalelor.
Desfășurare aplicaţii	Laborator	Laborator dotat cu senzori și traductoare pentru măsurarea temperaturii, deplasării, presiunii, debitului, nivelului, forței și altor mărimi fizice, circuite adaptoare, surse de alimentare, aparate de măsurare și echipamente de achiziție a datelor. Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă și a instrucțiunilor de utilizare a echipamentelor.
	Proiect	Sală dotată cu calculatoare, acces la documentații tehnice și cataloage ale producătorilor de senzori și traductoare, precum și la aplicații software pentru calcule tehnice, analiza circuitelor și prelucrarea datelor, în funcție de dotările disponibile.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	CT.1 Lucrează în echipă CT.3. Utilizează cu precizie echipamente, instrumente sau echipamente tehnologice CT.5. Demonstrează abilitați de rezolvare a problemelor
Competențe profesionale	CP.2 Examinează principii tehnice CP.7 Analizează datele testelor CP.11 Testează unități mecatronice CP.12 Testează componente optice CP.23 Testeaza senzori

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
La finalul disciplinei, studentul: - Cunoaște și explică rolul senzorilor și traductoarelor în sistemele de măsurare și control, criteriile de clasificare și principalii parametri metrologici și funcționali ai acestora. - Descrie principiile de funcționare ale senzorilor generatori și parametrici, ale senzorilor cu fibră optică și ale traductoarelor cu transformări succesive. - Explică structura și funcționarea circuitelor de adaptare și prelucrare a semnalelor provenite de la senzori, inclusiv punți de măsură, amplificatoare, circuite de liniarizare și elemente de izolare galvanică. - Cunoaște principiile constructive și funcționale ale traductoarelor utilizate pentru măsurarea deplasării, temperaturii, radiației luminoase, turației, presiunii, debitului și nivelului. - Descrie principiile de funcționare și caracteristicile traductoarelor pentru măsurarea forței, cuplului mecanic, puterii, vitezei, accelerației și vibrațiilor. - Explică structura și principiile de funcționare ale sistemelor computerizate de măsurare, ale plăcilor de achiziție a datelor, senzorilor integrați și inteligenți, precum și principiile de eșantionare, conversie analog-numerică și prelucrare numerică a semnalelor.	La finalul disciplinei, studentul: - Identifică și selectează senzori și traductoare adecvate măsurării unor mărimi fizice, pe baza caracteristicilor metrologice, funcționale și a documentației tehnice a producătorilor. - Analizează caracteristicile de funcționare ale senzorilor și traductoarelor și interpretează rezultatele măsurărilor experimentale efectuate în laborator. - Aplică relațiile de calcul pentru dimensionarea punților de măsură, amplificatoarelor instrumentale și circuitelor de adaptare a semnalelor provenite de la senzori. - Realizează calcule pentru dimensionarea circuitelor de liniarizare și a convertoarelor tensiune–curent, în funcție de caracteristicile senzorilor și cerințele aplicației. - Utilizează echipamente și metode experimentale pentru verificarea funcționării traductoarelor de temperatură, deplasare, presiune, debit, nivel, forță și cuplu mecanic. - Selectează plăci de achiziție a datelor în funcție de caracteristicile senzorilor și analizează parametrii de eșantionare și conversie analog-numerică, interpretând rezultatele obținute în sistemele computerizate de măsurare.	La finalul disciplinei, studentul: - Respectă normele de securitate și sănătate în muncă și instrucțiunile de utilizare a echipamentelor și instalațiilor de măsurare în cadrul activităților de laborator. - Își organizează activitățile practice și de proiect, respectând etapele de lucru, cerințele tehnice și termenele stabilite. - Manifestă responsabilitate în selectarea, conectarea și utilizarea senzorilor, traductoarelor și circuitelor de adaptare, pentru asigurarea corectitudinii măsurărilor. - Verifică și apreciază corectitudinea rezultatelor experimentale și a calculelor de proiectare, identificând posibile surse de eroare și justificând soluțiile tehnice adoptate. - Colaborează eficient în cadrul echipelor de laborator, comunică rezultatele obținute și argumentează concluziile formulate pe baza măsurărilor și analizelor efectuate. - Manifestă inițiativă și autonomie în documentarea tehnică, alegerea componentelor și elaborarea soluțiilor de adaptare și achiziție a semnalelor, utilizând cataloage, documentații de specialitate și metode de calcul adecvate.

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina își propune studiul principalilor senzori pentru măsurarea mărimilor neelectrice folosiţi în ingineria autovehiculelor, a circuitelor adaptoare specifice acestora și prezentarea generală a sistemelor de achiziţie a parametrilor industriali.

9. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
1. Clasificarea senzorilor şi a traductoarelor 1.1. Definiţii	2	expunerea, prelegerea,	

1.2. Rolul senzorilor în cadrul unui sistem de măsurare 1.3. Parametri metrologici şi funcţionali ai traductoarelor 1.4. Criterii de clasificare a senzorilor şi traductoarelor		problematizarea, conversaţia, demonstraţia	
2. Principii pe care se bazează funcţionarea senzorilor şi traductoarelor 2.1. Senzori generatori 2.2. Senzori parametrici (rezistivi, capacitivi, inductivi) 2.3. Senzori cu fibra optica 2.4. Traductoare cu transformări succesive	2		
3. Adaptoare utilizate pentru prelucrarea semnalelor provenite de la senzori 3.1. Punţi de măsură în regim dezechilibrat, surse de curent constant 3.2. Amplificatoare de c.c., cu modulare/demodulare, cu izolare galvanică 3.3. Elemente de memorare, decodificare şi afişare destinate traductoarelor	1 1		
4. Traductoare pentru lungime şi deplasare 4.1. Traductoare parametrice de deplasare 4.2. Traductoare numerice de deplasare 4.3. Inductosinul	2		
5. Traductoare de temperatură 5.1. Termorezistenţa 5.2. Termocuplul 5.3. Termistorul 5.4. Termometre speciale: cu joncţiune semiconductoare, cu cuarţ, zgomotul termic	2		
6. Traductoare pentru radiaţii şi mărimi fotometrice 6.1. Fotodioda şi fototranzistorul 6.2. Celula fotoelectrică 6.3. Traductoare pentru mărimi fotometrice	2		
7. Traductoare de turaţie 7.1. Tahogeneratoare: performanţe, caracteristici 7.2. Traductoare numerice de turaţie	2		
8. Traductoare pentru fluide 8.1. Traductoare de presiune 8.2. Traductoare de debit 8.3. Traductoare de nivel	2 2 2		
9. Traductoare de putere, cuplu mecanic şi forţă 9.1. Mărci tensometrice: construcţie, scheme adaptoare, 9.2. Senzori magnetostrictivi	2		
10. Traductoare de viteză, acceleraţie, vibraţii 10.1. Senzori inductivi de vibraţii 10.2. Circuite adaptoare pentru traductoare de vibraţii 10.3. Traductoare de viteză şi acceleraţie	2		
11. Sisteme computerizate de măsură şi control a proceselor industriale 11.1. Senzori integraţi 11.2. Plăci de achiziţie de date 11.3. Microsisteme de măsură şi senzori inteligenţi 11.4. Elemente de instrumentaţie distribuită 11.5. Prelucrarea numerică a informaţiei provenită de la senzori şi traductoare	2 1		
12. Tendinţe moderne în industria senzorilor şi traductoarelor	1		

Bibliografie minimală recomandată

- Milici, L.D., Note de curs
- Milici L. D., Poienar M., Milici M. R., Traductoare, interfețe și achiziții de date - îndrumar de lucrări practice de laborator – Editura Universităţii Ştefan cel Mare, Suceava, 2018
- Ionescu, G., Traductoare vol.I, II – Editura Tehnică Bucureşti, 1994, 1997
- Creţu M., Tendinţe novatoare în instrumentaţie şi măsurări electrice - Editura Sedcom Libris, Iaşi, 2001;
- Niţă L., Creţu M., Sarmăşanu C., Măsurări electrice. Programarea sistemelor de măsură – Gh. Asachi, Iaşi, 2008;

Aplicaţii (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii

• Şedinţă de protecţia muncii şi organizare a grupelor şi familiarizare cu laboratorul	2	exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, dezbaterea, problematizarea, lucrări practice	
• Studiul senzorilor de temperatură	2		
• Studiul senzorilor de radiaţie luminoasă	2		
• Studiul traductoarelor parametrice de deplasare	2		
• Studiul senzorilor tensometrici	2		
• Studiul traductoarelor de debit	2		
• Studiul traductoarelor de presiune	2		
• Studiul senzorului capacitiv de nivel	2		
• Studiul traductoarelor de forţă, greutate şi cuplu mecanic	2		
• Studiul traductoarelor numerice de deplasare	2		
• Studiul circuitelor adaptoare pentru semnale mici	2		
• Studiul circuitelor de separare galvanică	2		
• Studiul unui instrument virtual pentru măsurarea temperaturii cu traductor integrat	2		
• Şedinţă de fixare, verificări şi recuperări	2		
Aplicaţii (proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
• Alegerea unui senzor de temperatură din catalogul producatorului în funcţie de caracteristicile acestuia	2	exerciţiul, conversaţia, demonstraţia, dezbaterea, problematizarea,	
• Calculul punţii de măsură pentru un senzor parametric	2		
• Calculul amplificatorului instrumental pentru un senzor generator	2		
• Calculul unui circuit de liniarizare pentru un senzor cu caracteristica neliniară	2		
• Calculul unui convertor tensiune / curent unificat	2		
• Alegerea unei placi de achiziţie în funcţie de caracteristicile senzorilor şi specificul aplicaţiei	2		
• Studiul funcţiilor de codificare şi eşantionare ale convertorului analog/numeric	2		

Bibliografie minimală recomandată

- Milici L. D., Poienar M., Milici M. R., Traductoare, interfețe și achiziții de date - îndrumar de lucrări practice de laborator – Editura Universității Ștefan cel Mare, Suceava, 2018
- Creţu, M., Traductoare - Îndrumar de laborator - I.P. Iaşi, 2000
- Milici D., Milici M., Raţă G., - Măsurări electrice şi electronice, senzori şi traductoare – îndrumar de lucrări practice – Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 2007

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală – Curs	Cunoașterea și explicarea principiilor de funcționare, clasificării și caracteristicilor metrologice ale senzorilor și traductoarelor; identificarea și analiza traductoarelor pentru măsurarea mărimilor fizice; explicarea funcționării circuitelor de adaptare și prelucrare a semnalelor; cunoașterea principiilor de achiziție a datelor, conversie analog-numerică și integrare a senzorilor în sistemele computerizate de măsurare.	Examen scris cu întrebări teoretice și aplicații de calcul, urmat de verificarea orală a modului de rezolvare și argumentare a răspunsurilor.	50%
Evaluare pe parcurs – Laborator	Corectitudinea realizării măsurărilor și verificărilor experimentale; identificarea caracteristicilor funcționale ale senzorilor și traductoarelor; utilizarea adecvată a echipamentelor și circuitelor adaptoare; prelucrarea și interpretarea rezultatelor experimentale; corectitudinea întocmirii referatelor și respectarea normelor de securitate.	Evaluare continuă prin verificarea activităților practice, probe practice și orale, analiza rezultatelor experimentale și a referatelor de laborator.	25%
Evaluare pe parcurs – Proiect	Corectitudinea selectării senzorilor și componentelor pe baza caracteristicilor tehnice; aplicarea relațiilor de calcul pentru dimensionarea punților de măsură, amplificatoarelor instrumentale, circuitelor de liniarizare și convertoarelor tensiune–curent; alegerea adecvată a plăcilor de achiziție; analiza parametrilor conversiei analog-numerice; corectitudinea calculelor, justificarea soluțiilor tehnice și calitatea documentației de proiect.	Evaluarea continuă a etapelor de proiectare, verificarea calculelor și a documentației tehnice, prezentarea și susținerea orală a proiectului.	25%

2. Standarde minime de performanță pentru promovare

Tip activitate	Standard minim de performanță
Evaluare finală	Definirea noțiunilor fundamentale de senzor și traductor și identificarea principalilor parametri metrologici și funcționali; recunoașterea principiilor de funcționare ale senzorilor generatori și parametrici; identificarea principalelor tipuri de traductoare pentru temperatură, deplasare, presiune, debit, nivel, forță și turație; explicarea rolului circuitelor adaptoare și al elementelor componente ale unui sistem de achiziție a datelor; rezolvarea unor aplicații elementare privind caracteristicile și parametrii traductoarelor.
Evaluare pe parcurs – Laborator	Identificarea și utilizarea corectă, sub îndrumare, a senzorilor, traductoarelor și echipamentelor de măsurare; efectuarea unor măsurări elementare pentru determinarea caracteristicilor senzorilor studiați; înregistrarea, prelucrarea și interpretarea rezultatelor experimentale; realizarea și verificarea unor conexiuni simple ale circuitelor adaptoare; întocmirea documentației aferente lucrărilor de laborator și respectarea normelor de securitate.
Evaluare pe parcurs – Proiect	Selectarea unui senzor pe baza caracteristicilor tehnice și a cerințelor unei aplicații date; efectuarea calculelor elementare pentru dimensionarea unei punți de măsură și a unui circuit de amplificare sau adaptare a semnalului; identificarea soluțiilor de liniarizare și conversie a semnalelor; alegerea justificată a unei plăci de achiziție pe baza parametrilor principali; prezentarea calculelor și formularea unor concluzii tehnice privind soluția propusă.

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
22.09.2026	Prof. dr. ing. L. Dan MILICI	Ș.l. dr. ing. Mihaela PAVĂL

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
23.09.2025	Ș.l. dr. ing. Elena LUPU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
23.05.2025	Conf. dr. ing. Daniela IRIMIA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
24.09.2025	Prof. dr. ing. L. Dan MILICI