FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică
1.3 Departamentul	Departamentul Autovehicule Rutiere și Transporturi
1.4 Domeniul de studii	Ingineria autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme de management și control ale autovehiculelor / Inginer (master de cercetare)
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Senzori și sisteme de măsurare					Codul disciplinei	3.00
2.2 Titularul de curs	Prof. dr. ing. István BARABÁS – istvan.barabas@auto.utcluj.ro						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	Prof. dr. ing. István BARABÁS – istvan.barabas@auto.utcluj.ro						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare			Examen
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	1	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	0	3.3 Practică	0
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	14	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	0	3.3 Practică	0

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	2
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	21
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	21
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	14
(e) Tutoriat	0
(f) Alte activități	0
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)…3.7(f))	58
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	100
3.10 Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de electrotehnică, fizică și mecanică.
4.2 de competențe	Cunoștințe de utilizare a calculatorului.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Activitățile didactice se desfășoară față în față într-o sală de curs/amfiteatru.
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Frecventarea (prezența 100%) și efectuarea (finalizarea/promovarea) activităților de la aplicații condiționează participarea la evaluarea finală.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	- Identificarea, definirea și utilizarea noțiunilor specifice privind senzorii utilizați pentru măsurarea diferitelor mărimi fizice. - Realizarea unor sisteme de măsurare. - Calibrarea sistemelor de măsurare.
Competențe transversale	- Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale complexe, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată — Autonomie și responsabilitate. - Conștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională — Dezvoltare personală și profesională.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul demonstrează cunoștințe foarte specializate privind senzorii și sistemele de măsurare utilizate în ingineria automobilelor (principii de funcționare, caracteristici, calibrare), ca parte a cunoștințelor aflate în avangarda domeniului aplicat arhitecturii sistemelor automobilului
Abilități	Studentul/absolventul utilizează senzori și sisteme de măsurare avansate pentru achiziția și interpretarea critică a datelor din sistemele automobilului, inclusiv prin configurarea punților de măsurare, a amplificatoarelor de semnal și calibrarea lanțurilor de măsurare pentru temperatură, forță, turație și debit
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru configurarea, calibrarea și validarea unor sisteme de măsurare complexe, luând decizii autonome în situații tehnice imprevizibile

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea competențelor profesionale în domeniul senzorilor și al sistemelor de măsurare, în sprijinul formării profesionale în domeniul Ingineriei Autovehiculelor.
8.2 Obiectivele specifice	- Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază referitoare la senzori și sisteme de măsurare. - Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea adecvată a terminologiei aferente sistemelor de măsurare. - Cunoașterea și înțelegerea principiilor de funcționare a senzorilor utilizați pentru măsurarea principalelor mărimi fizice. - Cunoașterea principalelor caracteristici ale senzorilor. - Acumularea de cunoștințe și abilități privind calibrarea și utilizarea lanțurilor de măsurare. - Evaluarea erorilor de măsurare.

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
INTRODUCERE. Noțiuni și definiții privind sistemele de măsurare. Sisteme de măsurare. Elementele sistemelor de măsurare.	2	Prelegerea participativă, dezbaterea, expunerea, exemplificarea. Combinarea metodelor clasice de predare (expunere la tablă, postere) cu metode noi ce cuprind prezentări multimedia, dezbateri ad-hoc; consultații planificate și periodice pentru studenți.	
CARACTERISTICILE ȘI PERFORMANȚELE SISTEMELOR DE MĂSURARE. Cerințe impuse sistemelor de măsurare. Domeniul de măsurare. Acuratețea și eroarea sistemelor de măsurare. Precizia, repetabilitatea și reproductibilitatea sistemelor de măsurare. Sensibilitatea și stabilitatea sistemelor de măsurare.	2		
CALIBRAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE. Caracteristica statică și dinamică. Metode de calibrare ale sistemelor de măsurare. SENZORI. Clasificarea senzorilor. Caracteristicile senzorilor. Alegerea senzorilor. SENZORI DE DEPLASARE ȘI DE POZIȚIE. Senzori de deplasare rezistivi (potențiometre). Senzori de deplasare capacitivi. Senzori de deplasare inductivi. Senzori de deplasare optici. Senzori de proximitate. Senzori de nivel.	2		
SENZORI DE VITEZĂ LINIARĂ ȘI UNGHIULARĂ. Senzori de viteză inductivi. Senzori de viteză optici. Senzori cu efect Hall. SENZORI DE ACCELERAȚIE. Senzori de accelerație capacitivi. Senzori de accelerație inductivi. Senzori de accelerație piezoelectrici. SENZORI DE FORȚĂ. Senzori de forță piezoelectrici. Senzori de forță cu timbre tensometrice.	2		
SENZORI DE PRESIUNE. Senzori de presiune cu membrană elastică. Senzori de presiune piezoelectrici. SENZORI DE TEMPERATURĂ. Senzori de temperatură cu bimetal. Senzori de temperatură rezistivi. Termistori. Termocupluri. Senzori de temperatură cu semiconductori (diode și tranzistoare).	2		
SENZORI DE DEBIT. Senzori de debit mecanice (cu paletă, cu rotor). Senzori de debit cu fir cald. Senzori de debit cu ultrasunete. Senzori de debit cu curenți turbionari. Senzori de debit cu efect Vortex și Coriolis.	2		
PROCESAREA SEMNALELOR. Convertoare rezistență-tensiune electrică. Convertoare analog-digitale. Convertoare digital-analogice. Punți de măsurare. Amplificatoare de semnal. ELEMENTE DE AFIȘARE ȘI ÎNREGISTRARE. Display-uri. Carduri de memorie. Sisteme de achiziție de date.	2		
Bibliografie Bolton, W.: Instrumentation and Control Systems. 2nd Edition, Elsevier-Newnes, 2015. eBook ISBN: 9780081006214; PISBN: 9780081006139. Zaharia, L. Sisteme de măsurare computerizate pentru achiziția de date. Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi" din Iaşi, 2005. https://sim.tuiasi.ro/wp-content/uploads/Zaharia-SMCAD-curs.pdf Predusca, G., Ion, F., Ivan, A., Minca, Eugenia: Sisteme de conversie și achiziții de date. Editura Bibliotheca, 2005. ISBN: 9738413192. Materiale disponibile pe Teams.			

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
L1. Studiul elementelor sistemelor de măsurare. Identificarea structurii sistemelor de măsurare și descrierea funcționării acestora.	2	Prelegere participativă, expunere, tutoriale video, aplicații	
L2. Configurarea punților de măsurare.	2		
L3. Configurarea amplificatoarelor de semnal.	2		

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
L4. Studiul experimental al formatoarelor și numărătoarelor de impulsuri.	2	practice, dezbatere, dialog, evaluare participativă, autoevaluare, muncă individuală și în echipă.	
L5. Studiul experimental al termistorilor cu caracteristici negative și pozitive.	2		
L6. Studiul experimental al senzorilor de temperatură rezistivi.	2		
L7. Calibrarea sistemelor de măsurare a temperaturii.	2		
L8. Studiul experimental al sistemelor de măsurare a turației cu ajutorul senzorilor de turație inductivi.	2		
L9. Studiul experimental al sistemelor de măsurare a turației cu ajutorul senzorilor de turație optici.	2		
L10. Măsurarea turației și a poziției unghiulare cu ajutorul senzorilor cu efect Hall.	2		
L11. Calibrarea sistemelor de măsurare a forțelor.	2		
L12. Calibrarea sistemelor de măsurare a debitelor utilizând senzori de debit cu rotor.	2		
L13. Calibrarea sistemelor de măsurare a distanțelor ce utilizează senzori ultrasonici.	2		
L14. Utilizarea senzorilor de proximitate optici.	2		
Bibliografie Bolton, W.: Instrumentation and Control Systems. 2nd Edition, Elsevier-Newnes, 2015. eBook ISBN: 9780081006214; PISBN: 9780081006139. Materiale disponibile pe Teams.			

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

Cunoștințele acumulate în cadrul acestei discipline sunt necesare inginerilor care lucrează în domeniul ingineriei autovehiculelor. În formarea competențelor, se ține seama de recomandările angajatorilor privind competențele profesionale și transversale ale absolvenților acestei specializări.

Conform Catalogului Ocupațiilor din România (COR), dintre domeniile de angajare a absolvenților se menționează: inginer autovehicule rutiere; inginer de cercetare în autovehicule rutiere; specialist în instrumentație și sisteme de măsurare; specialist testare și validare autovehicule; inginer calitate; specialist prestații vehicule; cercetător în autovehicule rutiere; profesor în învățământul superior, secundar și asimilat.

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	Cunoștințe acumulate (CA)	Examen scris. Notare (1...10). Evaluare sumativă.	50%
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	Conținutul referatelor de laborator și al lucrării tematice (CL)	Verificarea referatelor de laborator și evaluare participativă, notare (1...10). Evaluare continuă.	50%

11.6 Standard minim de performanță

Laborator – prezență obligatorie conform regulamentului ECTS. Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator este obligatorie pentru promovare.

Pentru nivelul minim de promovare, studentul trebuie să demonstreze capacitatea de a:

- descrie principiile de funcționare a senzorilor utilizați pentru măsurarea principalelor mărimi fizice (deplasare, viteză, accelerație, forță, presiune, temperatură, debit);
- descrie elementele principale ale unui lanț de măsurare (senzor, condiționare semnal, afișare/înregistrare);
- calibra un sistem de măsurare simplu;
- evalua erorile de măsurare ale unui sistem simplu.

CA ≥ 5; CL ≥ 5. Notă finală = 0,5·CA + 0,5·CL.

Data completării:	**Titulari**	**grad didactic, titlu Prenume NUME**	**Semnătura**
12.06.2026	Curs	Prof. dr. ing. István BARABÁS	
	Aplicații	Prof. dr. ing. István BARABÁS	

Data avizării în Consiliul Departamentului ART

_24.07.2026_____

Director Departament ART
prof. dr. ing. István BARABÁS

Data aprobării în Consiliul Facultății ARMM
16.09.2026

_____

Decan,
prof. dr. ing. Nicolae FILIP