

## 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	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 -
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	3.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Senzori și sisteme de măsurare				
2.2 Titularul de curs	Prof. dr. ing. István Barabás, istvan.barabas@auto.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Prof. dr. ing. István Barabás, istvan.barabas@auto.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	examen
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DA
	Opționalitate				DI

### 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
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	14	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	0
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										21
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										21
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										14
(d) Tutorat										0
(e) Examinări										2
(f) Alte activități:										0
3.8 Total ore studiu individual (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, 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
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Frecvențarea (prezența 100%) și efectuarea (finalizarea / promovarea) activităților de la aplicații condiționează admiterea la forma finală de evaluare a disciplinei.

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea, definirea, utilizarea noțiunilor specifice privind senzorii utilizați pentru măsurarea diferitelor mărimi fizice;</li> <li>• Realizarea unor sisteme de măsurare simple;</li> <li>• Calibrarea sistemelor de măsurare simple.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale complexe, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată - Autonomie și responsabilitate</li> <li>• Conștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională - Dezvoltare personală și profesională</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul ingineriei autovehiculelor.</p> <p>Dezvoltarea competențelor în domeniul senzorilor și a sistemelor de măsurare în sprijinul formării profesionale în Ingineria Autovehiculelor.</p>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază referitoare la senzori și sisteme de măsurare</li> <li>• Cunoașterea, înțelegerea și utilizare adecvată a terminologiei aferente sistemelor de măsurare</li> <li>• Cunoașterea și înțelegerea principiilor de funcționare a senzorilor utilizați pentru măsurarea principalelor mărimi fizice</li> <li>• Cunoașterea principalelor caracteristici ale senzorilor</li> <li>• Acumularea de cunoștințe și abilități privind calibrarea și utilizarea lanțurilor de măsurare</li> <li>• Evaluarea erorilor de măsurare</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. INTRODUCERE. Noțiuni și definiții privind sistemele de măsurare. Sisteme de măsurare. Elementele sistemelor de măsurare.	2	Prelegerea participativă, dezbaterile, expunerea, exemplificarea.	
2. 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	Combinarea metodelor clasice de predare (expunere la tablă, postere) cu metode noi ce cuprind prezentări multimedia, dezbateri ad-hoc;	
3. 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	Consultații planificate și periodice pentru studenți.	

4. SENZORI DE VITEZĂ LINIARĂ ȘI UNGHIULARĂ. Senzori de viteză inductivi. Senzori de viteză optici. Senzori cu efect Hall. SENZORI DE ACCELEERAȚIE. Senzori de accelerație capacitivi. Senzori de accelerație inductivi. Senzori de accelerație piezoelectrics. SENZORI DE FORȚĂ. Senzori de forță piezoelectrics. Senzori de forță cu timbre tensometrice.	2		
5. SENZORI DE PRESIUNE. Senzori de presiune cu membrană elastică. Senzori de presiune piezoelectrics. SENZORI DE TEMPERATURĂ. Senzori de temperatură cu bimetal. Senzori de temperatură rezistivi. Termistori. Termocupluri. Senzori de temperatură cu semiconductori (diode și tranzistoare).	2		
6. SENZORI DE DEBIT. Senzori de debit mecanice (cu paleta, 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		
7. PROCESAREA SEMNALELOR. Convertoare rezistență-tensiune electrică. Convertoare analog-digitale. Convertoare digital-analogice. Punți de măsurare. Amplificatoare de semnal. ELEMENTE DE AFIȘARE ȘI INREGISTRARE. Display-uri. Carduri de memorie. Sisteme de achiziție de date.	2		

#### Bibliografie

1. Bolton, W.: Instrumentation and Control Systems. 2nd Edition, Elsevier-Newnes, 2015. eBook ISBN: 9780081006214; PISBN: 9780081006139.
2. ZAHARIA, L. Sisteme de măsurare computerizate pentru achiziția de date.  
<http://www.sim.tuiasi.ro/wp-content/uploads/Zaharia-SMCAD-curs.pdf>
3. Predusca, G., Ion, F., Ivan, A., Minca, Eugenia: Sisteme de conversie si achizitii de date. Editura Bibliotheca, 2005. ISBN: 9738413192
4. Materiale disponibile pe Teams

8.2 Seminar / <b>laborator</b> / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Studiul elementelor sistemelor de măsurare. Identificarea structurii sistemelor de măsurare și descrierea funcționării acestora	2	Prelegere participativă, expunere, tutoriale video, aplicații practice, dezbateri, dialog, evaluare participativă, autoevaluare, muncă individuală și în echipă	
2. Configurarea punților de măsurare	2		
3. Configurarea amplificatoarelor de semnal	2		
4. Studiul experimental al formatoarelor și numărătoarelor de impulsuri	2		
5. Studiul experimental al termistorilor cu caracteristici negative și pozitive	2		
6. Studiul experimental al senzorilor de temperatură rezistivi	2		
7. Calibrarea sistemelor de măsurare a temperaturii	2		
8. Studiul experimental al sistemelor de măsurare a turației cu ajutorul senzorilor de turație inductivi	2		
9. Studiul experimental al sistemelor de măsurare a turației cu ajutorul senzorilor de turație optici	2		
10. Măsurarea turației și a poziției unghiulare cu ajutorul senzorilor cu efect Hall	2		
11. Calibrarea sistemelor de măsurare a forțelor	2		

12. Calibrarea sistemelor de măsurare a debitelor utilizând senzori de debit cu rotor	2		
13. Calibrarea sistemelor de măsurare a distanțelor ce utilizează senzori ultrasonici	2		
14. Utilizarea senzorilor de proximitate optici	2		
Bibliografie			
1. Bolton, W.: Instrumentation and Control Systems. 2nd Edition, Elsevier-Newnes, 2015. eBook ISBN: 9780081006214; PISBN: 9780081006139			
2. Materiale disponibile pe Teams			

### 9. 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 studenților ține seama de recomandările angajatorilor privind competențele profesionale și transversale ale absolvenților acestei specializări.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe acumulate (CA)	Examen scris si oral, notare	50%
10.5 Seminar/ <b>Laborator</b> /Proiect	Continutul referatelor de laborator si lucrarii tematice (CL)	Evaluarea participativa, notare	50%
CA>5; CL>5			
10.6 Standard minim de performanță			
Cunoașterea principiilor de funcționare a senzorilor utilizați pentru măsurarea principalelor mărimi fizice;			
Cunoașterea elementelor principale ale sistemelor de măsurare;			
Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
18.04.2023	Curs	Prof. dr. ing. István BARABÁS	
	Aplicații	Prof. dr. ing. István BARABÁS	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Autovehicule rutiere si transporturi	Director Departament prof. dr. ing. István BARABÁS
20.04.2023	
Data aprobării în Consiliul Facultății de Autovehicule Rutiere, Mecatronică si Mecanică	Decan prof. dr. ing. Nicolae FILIP
11.10.2023	