

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Mecanica
1.3 Departamentul	Autovehicule Rutiere si Transporturi
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii / Calificarea	Management si Control in Ingineria Autovehiculelor
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	03.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Senzori si sisteme de masurare						
2.2 Aria de conținut	Ingineria Autovehiculelor						
2.3 Responsabil de curs	Prof. dr. ing. Istvan Barabas						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Prof. dr. ing. Istvan Barabas						
2.5 Anul de studiu	I	2.6 Semestrul	II	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DA/DOP

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar / laborator	-/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar / laborator	-/28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					21
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					-
Examinări					2
Alte activități.....					-
3.7 Total ore studiu individual	58				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de electrotehnica, fizică, mecanică
4.2 de competențe	Cunoștințe de utilizare a calculatorului; Cunoștințe de calcul tabelar (Excel/Solver)

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a laboratorului	Frecventarea (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 restransă 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	Metode de predare	Observații
1. INTRODUCERE. Noțiuni și definiții privind sistemele de măsurare. Sisteme de măsurare. Elementele sistemelor de măsurare.	Prelegerea participativă, dezbaterile, expunerea, exemplificarea. Combinarea metodelor clasice de predare (expunere la tablă, postere) cu metode noi ce cuprind prezentări multimedia, dezbateri ad-hoc; Consultații planificate și	
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.		
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.		
4. 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 piezoelectrics.		

SENZORI DE FORȚĂ. Senzori de forță piezoelectrice. Senzori de forță cu timbre tensometrice.		periodice pentru studenți.	
5. SENZORI DE PRESIUNE. Senzori de presiune cu membrană elastică. Senzori de presiune piezoelectrice. SENZORI DE TEMPERATURĂ. Senzori de temperatură cu bimetal. Senzori de temperatură rezistivi. Termistori. Termocupluri. Senzori de temperatură cu semiconductori (diode și tranzistoare).			
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.			
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.			
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. <a href="http://www.sim.tuiasi.ro/wp-content/uploads/Zaharia-SMCAD-curs.pdf">http://www.sim.tuiasi.ro/wp-content/uploads/Zaharia-SMCAD-curs.pdf</a>			
3. Predusca, G., Ion, F., Ivan, A., Minca, Eugenia: Sisteme de conversie si achizitii de date. Editura Bibliotheca, 2005. ISBN: 9738413192			
8.2 Laborator		Metode de predare	Observații
1. Studiul elementelor sistemelor de măsurare. Identificarea structurii sistemelor de măsurare și descrierea funcționării acestora		Prelegere participativă, expunere, tutoriale video, aplicații practice, dezbateri, dialog, evaluare participativă, autoevaluare, muncă individuală și în echipă	
2. Configurarea punților de măsurare			
3. Configurarea amplificatoarelor de semnal			
4. Studiul experimental al formatoarelor și numărătoarelor de impulsuri			
5. Studiul experimental al termistorilor cu caracteristici negative și pozitive			
6. Studiul experimental al senzorilor de temperatură rezistivi			
7. Calibrarea sistemelor de măsurare a temperaturii			
8. Studiul experimental al sistemelor de măsurare a turației cu ajutorul senzorilor de turație inductivi			
9. Studiul experimental al sistemelor de măsurare a turației cu ajutorul senzorilor de turație optici			
10. Măsurarea turației și a poziției unghiulare cu ajutorul senzorilor cu efect Hall			
11. Calibrarea sistemelor de măsurare a forțelor			
12. Calibrarea sistemelor de măsurare a debitelor utilizând senzori de debit cu rotor			
13. Calibrarea sistemelor de măsurare a distanțelor ce utilizează senzori ultrasonici			
14. Utilizarea senzorilor de proximitate optici			
8.3 Proiect		Metode de predare	Observații
Bibliografie			
1. Bolton, W.: Instrumentation and Control Systems. 2nd Edition, Elsevier-Newnes, 2015. eBook ISBN: 9780081006214; PISBN: 9780081006139			

**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 cumulate	Probă scrisă și oral – durata evaluării 2 ore	60%
10.5 Seminar/Laborator	Referate de laborator	Verificarea referatelor de laborator și a lucrării tematiche finale	40%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>- Cunoașterea principiilor de funcționare a senzorilor utilizați pentru măsurarea principalelor mărimi fizice;</li><li>- Cunoașterea elementelor principale ale sistemelor de măsurare;</li><li>- Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator.</li></ul>			

Data completării

Titular de curs

Prof. dr. ing. István BARABÁS

.....

Titular de seminar / laborator / proiect

Prof. dr. ing. István BARABÁS

.....

Data avizării în Departament

Director Departament  
Conf. dr. ing. Adrian Todoruț

.....

.....