

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești
1.2. Facultatea	Inginerie Mecanică și Electrică
1.3. Departamentul	Automatică, Calculatoare și Electronică
1.4. Domeniul de studii universitare	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5. Ciclul de studii universitare	Licență
1.6. Programul de studii universitare	Calculatoare

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	MĂSURĂTORI ELECTRONICE, SENZORI ȘI TRADUCTOARE
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Sanda Florentina Mihalache
2.3. Titularul activităților seminar/laborator	Conf. dr. ing. Sanda Florentina Mihalache
2.4. Titularul activității proiect	
2.5. Anul de studiu	II
2.6. Semestrul *	2
2.7. Tipul de evaluare	Verificare
2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	DL/DFA

* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

** DF - Discipline fundamentale; DS - discipline de specializare; DC - discipline complementare

*** obligatorie/impusă = DOB; opțională = DOP; facultativă = DFA

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. Laborator	1	3.4. Proiect	0
3.5. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.6. curs	28	3.7. Laborator	14	3.8. Proiect	0
3.9. Total ore studiu individual (studiu după suport de curs, bibliografie și notițe, documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate, pregătire seminar/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri)							8
3.10. Total ore pe semestru							50
3.11. Numărul de credite							2

4. Condiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	➤
4.2. de desfășurare a cursului	➤ Sală dotată cu tablă și echipamente multimedia.
4.3. de desfășurare a seminarului/laboratorului	➤ Sală de laborator cu tablă, calculatoare, simulatoare, standuri de măsurare dotate cu senzori și traductoare, minim 15 locuri

5. Competențe specifice acumulate și rezultatele învățării* care stau la baza acestora

Competențe profesionale	Rezultatele învățării*
C1. Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale tehnologiei informației.	C1. Cunoaște principiile fundamentale privind funcționarea, reprezentarea, achiziția, procesarea, stocarea și redarea informațiilor provenite de la senzori și traductoare C2. Înțelege Sistemul internațional de unități (SI) și mărimile fizice fundamentale utilizate în măsurători electronice alături de terminologia specifică C3. Cunoaște caracteristicile statice și dinamice ale traductoarelor (sensibilitate, liniaritate, histerezis, timp de răspuns)

	<p>C4. Cunoaște fundamentele conversiei analog-numeric și numerice-analogice (ADC/DAC, teorema Shannon-Nyquist)</p> <p>C5. Înțelege noțiuni de bază privind protocoalele de interfațare digitală utilizate în achiziția de date (I²C, SPI, UART, Modbus)</p> <p>C6. Cunoaște și înțelege structura unui sistem de achiziție de date (SAD) și componentele sale</p> <p>C7. Înțelege noțiuni de bază privind rețelele de senzori wireless (WSN) și integrarea în sisteme IoT/SCADA</p> <p>A1. Selectează tipul de senzor adecvat pentru o aplicație dată (temperatură, presiune, deplasare, optică etc.)</p> <p>A2. Analizează și interpretează caracteristicile din manualul tehnic al unui senzor sau traductor</p> <p>A3. Proiectează circuitele de prelucrare a semnalului (puntea Wheatstone, amplificatoare de instrumentație, filtre)</p> <p>A4. Realizează interfațarea senzorilor cu microcontrolere (Arduino, STM32, Raspberry Pi) folosind protocoale digitale standard</p> <p>A5. Programează un sistem simplu de achiziție de date și vizualizarea rezultatelor</p> <p>A6. Calculează eroarea și incertitudinea de măsurare pentru o schemă dată</p> <p>A7. Utilizează instrumente virtuale (ex. LabVIEW sau Python/MATLAB) pentru procesarea datelor de la senzori</p> <p>A8. Integrează senzori în arhitecturi IoT cu transmisie wireless (MQTT, LoRa, Zigbee)</p> <p>RA1. Respectă standardele tehnice și de siguranță în proiectarea sistemelor de măsurare (ex. izolare galvanică, protecție la supratensiuni)</p> <p>RA2. Își asumă corectitudinea datelor măsurate și raportează onest a erorile și incertitudinile</p> <p>RA3. Respectă proprietatea intelectuală în utilizarea bibliotecilor, driverelor și codului sursă pentru senzori</p> <p>RA4. Colaborează responsabil în echipele de proiect, cu asumarea sarcinilor individuale aferente subsistemelor de senzori</p> <p>RA5. Manifestă gândire critică în evaluarea soluțiilor tehnice pentru compararea performanțelor, costurilor și limitărilor diverselor tipuri de senzori</p> <p>RA6. Manifestă rigoare și acuratețe în abordarea experimentală și în interpretarea datelor</p> <p>RA7. Manifestă atitudine proactivă față de actualizarea continuă a cunoștințelor (industria senzorilor evoluează rapid)</p>
--	---

* C – cunoștințe; A – aptitudini; RA – responsabilitate și autonomie.

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

6.1. Obiectivul general al disciplinei	formarea unui mod de gândire sistemic care să permită căpătarea de competențe în domeniul cunoașterii și înțelegerii senzorilor și traductoarelor, aplicarea cunoștințelor acumulate din domeniu și evaluarea comportamentului senzorilor și traductoarelor.
6.2. Obiectivele specifice	<p>B1. Cunoască și să înțeleagă principiile de funcționare ale principalelor tipuri de senzori și traductoare, tehnicile moderne monitorizare a instalațiilor tehnologice, precum și a echipamentelor inteligente și a standardelor moderne</p> <p>B2. Explice și să interpreteze termenii de specialitate din domeniul instrumentației de proces, atât în limba română, cât și în limba engleză, cât și comportamentul senzorilor și traductoarelor, să explice modul de alegere a senzorilor și traductoarelor în funcție de aplicația specifică</p> <p>B3. Dobândească competențe instrumental – aplicative referitoare la problematica implementării soluțiilor de automatizare, în operarea senzorilor și traductoarelor moderne, în mentenanța senzorilor și traductoarelor, în operarea și configurarea senzorilor și traductoarelor</p> <p>B4. Utilizeze adecvat aparatele de măsură și sistemele de achiziție de date pentru evaluarea performanțelor și monitorizarea sistemelor</p>

7. Conținuturi

7.1. Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
-----------	---------	-------------------	------------

Fundamente teoretice - Introducere în măsurători electronice - Caracteristicile statice și dinamice ale senzorilor - Principii fizice ale senzorilor	6 ore	Cursuri – prelegere – clasice folosind instrumentarul didactic Cursuri interactive folosind:- videoproietorul;- materiale didactice demonstrative; - descoperirea; - problematizarea.	
Tipuri de senzori - Prelucrarea semnalului de la senzori - Sensori rezistivi și termorezistivi - Sensori termoelectrice și semiconductori - Sensori capacitivi și inductivi - Sensori piezoelectrice și acustici - Sensori optici și fotonici	12 ore		
Conversie și achiziție de date (ADC/DAC, SAD) - Conversia analog-numerică și numerică-analogică - Sisteme de achiziție de date (SAD)	4 ore		
Interfațare digitală, IoT și aplicații moderne - Interfațarea senzorilor cu sisteme digitale - Sensori inteligenți și rețele de senzori wireless - Aplicații integrate și tendințe moderne	6 ore		
Bibliografie 1. Cîrtoaje, V., Sisteme automate, Editura UPG Ploiești, 2012. 2. Cîrtoaje, V., Frâncu S.(Mihalache), Băieșu A., Elemente de electronică și automatizare, Editura UPG Ploiești, 2003. 3. Dumitrescu, St., Chiriac, G., Tehnica măsurării, vol.1 și 2. Universitatea “Petrol-Gaze” Ploiești, 2012. 4. *** Oil&gas Instrumentation Journal 5. ***Automatica 6. ***IEEE Transactions on Control Instrumentation 7. Mihalache, S. F., Sensori și traductoare, Suport de curs în format electronic, Ploiești, 2025 8. Mihalache S. Elemente de ingineria reglării automate, Ed. Matrixrom, București 2008. 9. Mihalache S. Ingineria reglării automate, curs, platforma elearning UPG Ploiești, 2025. 10. V. K. Khanna, <i>IoT sensors: an exploration of sensors for Internet of Things</i> , First edition. in Series in sensors. Boca Raton, FL: CRC Press/Taylor & Francis Group, 2025. 11. W. Lang, <i>Sensors and Measurement Systems</i> , 2nd ed. New York: River Publishers, 2022. doi: 10.1201/9781003339489. 12. J. Fraden, <i>Handbook of modern sensors: physics, designs, and applications</i> , Fifth edition. in SpringerLink Bücher. Cham Heidelberg New York Dordrecht London: Springer, 2016. doi: 10.1007/978-3-319-19303-8.			
7.2. Seminar / laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Evaluarea erorilor de măsurare. Utilizarea mediului OCTAVE pentru prelucrarea datelor	2	•Explicarea principiilor de baza in reglare •Descoperirea rolului senzorilor și traductoarelor în cadrul SRA •Identificarea problemelor de conectivitate a traductoarelor din sistemele de reglare automată •Efectuarea de observații asupra performanțelor sistemelor de măsurare	
Potențiometre și punți automate	2		
Studiul experimental al unor sisteme de măsurare a temperaturii	2		
Studiul experimental al unor sisteme de măsurare a presiunii	2		
Studiul experimental al unor sisteme de măsurare a nivelului	2		
Studiul experimental al unor sisteme de măsurare a debitului	2		
Studiul experimental al unor sisteme de măsurare inteligente	2		
Bibliografie 1 Popescu, M., Mihalache S.F., (2020) Ingineria reglării automate - Îndrumar de laborator, UPG Ploiești. 2. Mihalache, S. F., Sensori și traductoare, Suport de curs în format electronic, Ploiești, 2023			

3. V. K. Khanna, *IoT sensors: an exploration of sensors for Internet of Things*, First edition. in Series in sensors. Boca Raton, FL: CRC Press/Taylor & Francis Group, 2025.
 4.W. Lang, *Sensors and Measurement Systems*, 2nd ed. New York: River Publishers, 2022. doi: 10.1201/9781003339489.
 5. J. Fraden, *Handbook of modern sensors: physics, designs, and applications*, Fifth edition. in SpringerLink Bücher. Cham Heidelberg New York Dordrecht London: Springer, 2016. doi: 10.1007/978-3-319-19303-8.

7.3. Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
---------------------	---------	-------------------	------------

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

Consolidarea modului de gândire sistemic este agreat și încurajat de reprezentanții comunității epistemice, asociațiile profesionale și angajatorii reprezentativi din domeniul calculatoarelor și tehnologiei informației

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Claritatea, coerența, concizia prezentării și explicării funcționalității	Examen scris	70 %
	Gradul de acoperire a problematicii cerute de subiecte	Teme de casa, referate	10 %
9.5. Seminar/laborator	Colocviu de laborator in ultima săptămână	Verificare prin: metoda observației asupra activității practice desfășurate, prin întrebări de sondaj din problemele teoretice pregătite pentru activitatea practica; prin întrebări referitoare la interpretarea rezultatelor obținute in laborator.	20 %
9.6. Proiect			
9.7. Standard minim de performanță			
Cunoașterea noțiunilor fundamentale referitoare la principiile de reglare automată, funcționarea senzorilor și traductoarelor. Media finală se calculează doar dacă studentul obține admiterea la colocviul de laborator.			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar/laborator

Semnătura titularului de proiect

20.09.2025

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. dr. ing. Pricop Emil

Decan
Conf. dr. ing. Bădicioiu Marius

26.09.2025