FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea[1] / Departamentul[2]	Inginerie Hunedoara/Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod [3])	Inginerie electrică / 90
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Inginerie electrică și calculatoare / 60 / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă[4]			Senzori și traductoare / DS				
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză			Sensors and transducers				
2.2 Titularul activităţilor de curs			Conf. Dr. Ing. Popa Gabriel Nicolae				
2.3 Titularul activităţilor aplicative[5]			Conf. Dr. Ing. Popa Gabriel Nicolae				
2.4 Anul de studii[6]	III	**2.5** Semestrul	6	**2.6** Tipul de evaluare	E	**2.7** Regimul disciplinei[7]	DOB

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate) [8]

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , format din:	**3.2** ore curs	2	**3.3** ore seminar/laborator/proiect	2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	**3.2*** ore curs	28	**3.3*** ore seminar/laborator/proiect	28
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	**3.5** ore practică		**3.6** ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/ semestru	, format din:	**3.5*** ore practică		**3.6*** ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/ săptămână	3,14 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0,71
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1,29
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1,14
3.7* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	44 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			10
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			18
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			16
3.8 Total ore/săptămână [9]	7,14				
3.8* Total ore/semestru	100				
3.9 Număr de credite	4				

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Fizică; Electrotehnică; Analiza și sinteza dispozitivelor numerice; Electronică analogică și digitală; Măsurări electrice și electronice.
4.2 de rezultatele învățării	•

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	• Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet. • Studenții nu se vor prezenta la prelegeri cu telefoanele mobile deschise. • Nu se acceptă părăsirea sălii de curs fără aprobarea cadrului didactic.
5.2 de desfăşurare a activităţilor practice	• Sală de laborator dotată cu senzori, traductoare și echipamente electrice și electronice de uz general. • Sală de laborator echipată cu videoproiector și conexiune la Internet. • Studenții nu se vor prezenta la activitățile practice cu telefoanele mobile deschise. • Nu se acceptă părăsirea sălii de desfășurare a activității practice fără aprobarea

	cadrului didactic.

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C4. Studentul/absolventul explică și interpretează desenele care detaliază proiectarea produselor, a instrumentelor și a sistemelor de inginerie electrică. Studentul descrie și înțelege rolul senzorilor și traductoarelor din aplicațiile industriale. C9. Studentul/absolventul explică și interpretează principiile din mașini și acționări electrice, senzori și traductoare, automate programabile, achiziții de date, convertoare statice de putere, vehicule electrice și hibride. Studentul explică și interpretează rolul senzorilor și traductoarelor din aplicațiile industriale.
Abilități	• A6. Studentul/absolventul dezvoltă circuite, sisteme și produse analogice și digitale, electrice și electronice. Studentul dezvoltă circuitele electrice și electrice conexe din aplicațiile cu senzori și traductoare. A7.Studentul/absolventul utilizează modelarea, simularea și testarea elementelor procesului într-un mod orientat către probleme în integrarea acestora în timpul dezvoltării. Studentul utilizarea testarea senzorilor și traductoarelor. A11.Studentul/absolventul utilizează baze de date, standarde, coduri de bune practici și reglementări de siguranță. Studentul utilizează reglementări de siguranță în aplicațiile cu senzori și traductoare.
Responsabilitate și autonomie	• RA3. Studentul/absolventul comunică eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public Studentul lucrează ca membru în echipă sau coordonator al echipei care implementează aplicații cu senzori și traductoare. RA4. Studentul/absolventul este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate. Studentul are o atitudine pozitivă de învățare continuă în domeniul senzorilor și traductoarelor.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

- Obiectivul acestui curs este de însuşire de către studenţi a cunoştinţelor în domeniul măsurărilor cu senzori şi traductoare pentru măsurarea unor mărimi fizice, măsurarea forţelor, momentelor şi turaţiei, senzori de proximitate, măsurarea unor parametrii diverşi.
- Obiectivele specifice acestui curs sunt de însuşire de către studenţi a cunoştinţelor referitoare în domeniul măsurărilor cu senzori şi traductoare pentru măsurarea parametrilor geometrici (senzori şi traductoare pentru măsurarea deplasărilor liniare, senzori şi traductoare pentru măsurarea deplasărilor unghiulare), măsurarea unor mărimi fizice pentru solide, lichide şi gaze (senzori şi traductoare de nivel, senzori şi traductoare pentru măsurarea presiunilor, senzori şi traductoare pentru măsurarea debitelor, senzori şi traductoare pentru măsurarea temperaturii), măsurarea forţelor, momentelor şi turaţiei, senzori de proximitate (traductoare Hall: măsurarea curentului şi măsurarea tensiunii, senzori de prezenţă), măsurarea radiaţiilor luminoase şi sunetului, măsurarea unor mărimi fizice diverse (traductoare pentru măsurarea permitivităţii electrice, traductoare pentru măsurarea permeabilităţii magnetice, traductoare pentru măsurarea acceleraţiei gravitaţionale, analizoare de spectru pentru măsurarea unor radiaţii cu ajutorul traductoarelor). Se prezintă construcţia şi principii de funcţionare pentru senzorii şi traductoarele prezentate.

8. Conţinuturi[10]

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare[11]
1. Senzori şi traductoare. Probleme generale. Noţiuni introductive. Convertor tensiune continuă – frecvenţă. Caracteristicile şi performanţele traductoarelor. Elemente sensibile de tip parametric. Elemente sensibile de tip generator. Adaptoare. Adaptoare utilizând scheme de măsurare cu echilibrare automată Traductoare numerice. Senzori utilizaţi în industrie.	2	Studenții au acces la curs în format electronic. Se vor utiliza atât prezentări interactive cât și tradiționale. Se vor folosi: problematizarea, studiu de caz, conversația.
2.Traductoare şi senzori de deplasări liniare. Noţiuni introductive. Traductorul rezistiv de deplasări liniare. Traductor inductiv simplu de deplasări liniare. Traductor inductiv diferenţial, pentru deplasări liniare mici. Traductor inductiv diferenţial, de tip transformator, pentru măsurarea deplasărilor liniare mari. Măsurarea deplasărilor liniare mari, cu traductorul capacitiv cu	4	

armături plane şi paralele. Convertor deplasare liniară – frecvenţă, cu traductor capacitiv care are armături plane şi paralele. Măsurarea deplasărilor liniare mici cu traductorul capacitiv diferenţial. Traductor numeric cu senzori de deplasare liniară. Exemple de traductoare de deplasări liniare.		
3. Senzori şi traductoare de măsurare a nivelului lichidelor. Noţiuni introductive. Telemăsurarea nivelului lichidelor, care au rezistivitatea mică, cu logometru indicator de nivel. Instalaţie de telemăsurare a nivelului lichidelor, cu plutitor şi traductor rezistiv. Măsurarea nivelului lichidelor, care au rezistivitate mică cu traductorul rezistiv cu armături cilindrice concentrice. Traductor capacitiv cu armături cilindrice concentrice, pentru măsurarea nivelului lichidelor dielectrice. Traductor capacitiv cilindric, cu armătura interioară izolată, pentru măsurarea nivelului lichidelor care au rezistivitatea mică. Dispozitiv electronic de măsurare a nivelului lichidelor electrice, cu circuit basculat astabil şi traductor capacitiv. Aparat electronic cu traductor capacitiv, de măsurare a nivelului lichidelor bune conducătoare de electricitate. Senzori rezistivi de nivel pentru lichide care au rezistivitatea mică. Senzori de nivel de lichid, cu traductor capacitiv şi circuite rezonante L-C. Exemple de traductoare pentru măsurarea nivelului.	4	
4. Traductoare şi senzori de deplasări unghiulare. Noţiuni introductive. Traductor rezistiv de deplasări unghiulare mai mici de 360^0. Traductor capacitiv, cu armături plane şi paralele, pentru măsurarea deplasărilor unghiulare până la 180^0. Traductor capacitiv, cu armături semicilindrice concentrice, pentru măsurarea deplasărilor unghiulare până la 180^0. Traductor rezistiv pentru măsurarea continuă a deplasărilor unghiulare mai mari de 360^0. Măsurarea deplasărilor unghiulare mai mari de 360^0, cu traductorul capacitiv cilindric cu mai multe armături. Măsurarea deplasărilor unghiulare mai mari de 360^0, cu traductorul inductiv. Transmiterea la distanţă a deplasărilor unghiulare mai mari de 360^0 cu ajutorul selsinelor. Traductor şi senzor numerici de deplasări unghiulare. Exemple de traductoare de deplasări unghiulare.	4	
5. Traductoare și senzori de temperatură. Noțiuni introductive. Măsurarea temperaturii cu ajutorul termorezistențelor. Punte de măsurare și înregistrare a temperaturii, cu echilibrare automată. Măsurarea temperaturii cu ajutorul termocuplurilor. Compensator automat, pentru măsurarea și înregistrarea temperaturii. Măsurarea temperaturii cu ajutorul termistoarelor. Senzor de temperatură cu termistor de tip NTC. Măsurarea temperaturii cu diode semiconductoare. Măsurarea temperaturii cu element sensibil tranzistor. Măsurarea temperaturii cu ajutorul pirometrelor de radiație. Exemple de traductoare pentru măsurarea temperaturi.	4	
6. Senzori şi traductoare pentru măsurarea forţelor şi a cuplurilor. Noţiuni introductive. Traductor inductiv simplu pentru măsurarea forţelor. Traductor biparametric L-C, pentru măsurarea forţelor. Traductoare inductive magnetoelastice. Senzori şi traductoare piezoelectrice. Traductoare tensometrice rezistive. Măsurarea cuplului şi a puterii mecanice. Exemple de senzori pentru măsurarea forţelor şi a cuplurilor.	3	
7.Traductoare de viteză, turație și accelerație. Noțiuni introductive. Traductor de turație cu magnet permanent și curenți turbionari. Măsurarea turației cu tahogeneratorul de c.c. Măsurarea turației cu tahogeneratorul de c.a. . Măsurarea turației prin metoda stroboscopică. Măsurarea turației cu traductor care are reluctanță variabilă. Măsurarea turației cu traductoare care au magnetorezistor. Măsurarea turației cu traductorul fotoelectric. Măsurarea de la distanță a vitezei vehiculelor. Măsurări de vibrații și accelerații. Exemple de senzori pentru măsurarea vitezei, turaţiei şi acceleraţie.	3	
8. Senzori şi traductoare de presiune şi debit. Noţiuni introductive. Senzori şi traductoare de presiune. Senzori şi traductoare de debit. Exemple de senzori pentru măsurarea presiunii şi debitelor.	2	
9. Traductoare de proximitate Generalităţi. Traductoare inductive de proximitate. Traductoare	2	

magnetice de proximitate. Elemente sensibile capacitive pentru traductoare de proximitate. Elemente sensibile fotoelectrice pentru traductoare de proximitate. Senzori de proximitate ultrasonici. Traductoare integrate de proximitate. Exemple de senzori de proximitate.		

Bibliografie[12]

1. Bentley J.P. – *Principles of Measurement Systems*, 4th Edition, Pearson Prentice Hall, Harlow, 2005.
2. Ciufudean C. – *Senzori și traductoare inteligente*, Editura Universității „Ștefan cel Mare”, Suceava, 2007.
3. Fraden J. – *Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications*, 5th Edition, Springer, Cham, 2016.
4. Guran M., Păun I. – *Senzori și microsisteme senzoriale*, Editura Matrix Rom, București, 2011.
5. Iliescu D., Mușuroi S. – *Senzori și traductoare*, Editura Politehnica, Timișoara, 2008.
6. Ionescu G., Călin S. – *Traductoare și convertoare pentru automatizări industriale*, Editura Tehnică, București, 2000.
7. Jurca T. – *Măsurări electronice și traductoare*, Editura Politehnica, Timișoara, 2004.
8. Nicolau V. – *Traductoare: Principii, structuri și aplicații*, Editura Galați University Press, Galați, 2009.
9. Pantea M., Oltean G. – *Senzori și traductoare în electronică*, Editura U.T. PRESS, Cluj-Napoca, 2012.
10. Patranabi D. – *Sensors and Transducer*, PHI Learning Pvt. Ltd., 2003.
11. Popa G.N. – *Măsurări, traductoare, instrumentație*, notițe de curs, format electronic, Facultatea de Inginerie Hunedoara, Universitatea Politehnica Timișoara, 2013.
12. Popa I., Popa G.N. - *Dispozitive electronice cu structură cablată şi programată de protecţie a motoarelor asincrone trifazate de joasă tensiune*, Editura Mirton, Timişoara, 2000.
13. Sinclair I. – *Sensors and transducer*, Linacre House, Jordan Hill, Oxford, U.K., 2001.
14. Ştefănescu C., Cupcea N. – *Sisteme inteligente de măsurare şi control*, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2002.
15. Todos P., Golovanov C. – *Senzori şi traductoare*, Editura Tehnică, Chişinău, 1998.
16. Webster J.G., Eren H. – *Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook*, 2nd Edition, CRC Press, Boca Raton, 2014.

8.2 Activităţi aplicative[13]	Număr de ore	Metode de predare
1. Studiul experimental ale unor traductoare rezistive și inductive de deplasări liniare. Măsurarea nivelului apei. Senzori ultrasonici.	6	Se vor realiza calcule și experimentări.
2. Studiul experimental al traductoarelor rezistive și capacitive de deplasări unghiulare. Transmiterea la distanţă a deplasărilor unghiulare mai mari de 360^0.	4	Se vor realiza calcule și experimentări.
3. Traductoare cu efect Hall.	2	Se vor realiza calcule și experimentări.
4. Măsurarea temperaturii. Termorezistențe. Termistoare. Termocupluri. Pirometre.	3	Se vor realiza calcule și experimentări.
5. Măsurarea presiunilor şi debitelor.	2	Se vor realiza calcule și experimentări.
6. Măsurarea turaţiei. Tahogeneratoare de c.c. și de c.a. Encodere.	2	Se vor realiza calcule și experimentări.
7. Măsurarea cuplurilor și forţelor.	4	Se vor realiza calcule și experimentări.
8. Traductoare de proximitate. Traductoare magnetice, capacitive și fotoelectrice. Măsurarea iluminări.	3	Se vor realiza calcule și experimentări.
9. Convertoare utilizate la senzori.	2	Se vor realiza calcule și experimentări.

Bibliografie[14] 1. Hughes J.M. – *Practical Electronics: Components and Techniques*, O'Reilly Media, Sebastopol, 2015.
2. Iliescu D., Babescu M. – *Senzori și traductoare: Îndrumar de laborator*, Editura Politehnica, Timișoara, 2010.
3. Jurca T., Stoinda F. – *Măsurări electrice și traductoare: Îndrumar pentru lucrări experimentale*, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2006.
4. Morris A.S., Langari R. – *Measurement and Instrumentation: Theory and Application*, 2nd Edition, Academic Press (Elsevier), London, 2016.
5. Nicolau V., Munteanu M. – *Traductoare și senzori: Aplicații practice și lucrări de laborator*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2011.
6. Pantea M. – *Senzori şi traductoare: Aplicații practice de laborator*, Editura U.T. PRESS, Cluj-Napoca, 2015.
7. Patranabi D. – Sensors and Transducer, PHI Learning Pvt. Ltd., 2003.
8. Petrescu C., Pletea M. – *Sisteme senzoriale: Culegere de probleme și lucrări practice*, Editura Matrix Rom, București, 2013.
9. Popa G.N. – Măsurări, traductoare, instrumentație, notițe de lucrări de laborator, format electronic, Facultatea de Inginerie Hunedoara, Universitatea Politehnica Timișoara, 2013.
10. Popa V., Cernomazu D. – *Senzori și actuatori: Ghid de laborator*, Editura Universității „Ștefan cel Mare”, Suceava, 2017.
11. Sinclair I. – Sensors and transducer, Linacre House, Jordan Hill, Oxford, U.K., 2001.
12. Ştefănescu C., Cupcea N. – Sisteme inteligente de măsurare şi control, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2002.
13. Todos P., Golovanov C. – Senzori şi traductoare, Editura Tehnică, Chişinău, 1998.
14. *** - Sensors Catalogue, Eaton, UK, 2015.

15. *** - Sensors/Transducers Catalogue, Shinkawa, Japonia, 2017.

9. Evaluare

Tip activitate	**9.1** Criterii de evaluare[15]	**9.2** Metode de evaluare	**9.3** Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoștințe teoretice	Scris și oral: trei subiecte teoretice și o aplicație.	0,6
9.5 Activităţi aplicative	**S:**		
	L: Abilități în realizarea și înțelegerea aplicațiilor de laborator.	Abilitatea de a realiza și efectua corect experimentările. La laborator se verifică nivelul de pregătire a lucrării prin teste scurte. Referatele individuale la lucrările de laborator finalizate, cu date prelucrate, concluzii evidenţiate și teme rezolvate, se notează.	0,4
	P[16]**:**		
	Pr:		

9.6 Standard minim de performanţă (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor[17])

- La finalul cursului, respectiv a activității practice, studentul trebuie să aibă cunoștințe solide din domeniul senzorilor şi traductoarelor. Participarea la examinare nu este condiționată de promovarea activității practice. Pentru promovarea examenului scris/oral cu nota 5, studenții trebuie să aibă cunoștințe minime referitoare la senzori și traductoare (tipuri constructive, principii de funcționare, caracteristici, utilizare și mod de conectare). Pentru promovarea activității practice cu nota minimă 5 pentru încheierea activităţii pe parcurs, studenții trebuie să demonstreze abilități minime în utilizarea și experimentarea standurilor și montajelor experimentale din laborator, să recunoască componentele și montajele folosite la senzori și traductoare, precum și la operarea multimetrelor analogice, digitale și a osciloscoapelor, precum și rezolvarea problemelor date ca teme de casă. Studentul trebuie să știe să selecteze informația din surse bibliografice și să demonstreze autonomie în învățare, precum și să aibă o dezvoltare profesională continuă.

Data completării	**Titular de curs (semnătura)**	**Titular activităţi aplicative (semnătura)**
10.09.2026		
Director de departament (semnătura)	**Data avizării în Consiliul Facultăţii**[18]	**Decan (semnătura)**
	23.09.2026	