

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	<i>Electronică aplicată</i>
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Microelectronică, Optoelectronică și Nanotehnologii
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	47.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Senzori și traductoare						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică Arie metodologică Arie de analiză						
2.3 Responsabil de curs	Prof. Dr. Ing. Ciascai Ioan ciascai@ael.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Prof. Dr. Ing. Ciascai Ioan ciascai@ael.utcluj.ro Conf. Dr. Ing. Septimiu Pop – Septimiu.pop@ael.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	4	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS/DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	130	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități: realizarea unui proiect practic de măsurare a unui senzor					5
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Componente și dispozitive electronice, Bazele electrotehnicii, Circuite electronice, Limbaje și algoritmi de programare, Circuite integrate analogice și digitale, Sisteme microprogramate, Circuite de conversie AN și NA, Circuite de interfațare și transfer de date
4.2 de competențe	Să cunoască metodele de analiza a circuitelor electronice Să cunoască mediile de simulare și modelare a circuitelor electronice

	Să evalueze și interpreteze datele obținute în urma simulării circuitelor electronice
--	---

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu tablă și videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Laborator dotat cu rețea de calculatoare, surse de alimentare, generatoare de semnal, aparate de măsură, osciloscops, ciocane de lipit etc.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C2 - Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor C3 - Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare C4 - Proiectarea și utilizarea unor aplicații hardware și software de complexitate redusă specifice electronicii aplicate C6 - Rezolvarea problemelor tehnologice din domeniile electronicii aplicate
Competențe transversale	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competente în domeniul măsurării unor mărimi fizice folosind senzori și transductoare
7.2 Obiectivele specifice	1. Însușirea cunoștințelor necesare interpretării datelor tehnice specifice senzorilor și transductoarelor 2. Însușirea cunoștințelor teoretice privind condiționarea senzorilor și transductoarelor 3. Însușirea deprinderilor necesare realizării unor aplicații practice pentru măsurarea și controlul unor mărimi fizice

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Senzori și transductoare. Definiții, clasificare, caracteristici	Expunere, discuții, reflecția critică, prelegere, dezbateri, studiu de caz, demonstrație, munca în grup, modelare, problematizare, rezolvare de	
2. Principiile fizice ale senzorilor și transductoarelor		
3. Condiționarea senzorilor și transductoarelor		

4. Considerații privind interfațarea senzorilor și traductoarelor	probleme, experiment, aplicații practice, conversație euristică			
5. Sensori termorezistivi. Tipuri de senzori, caracteristici, scheme de măsură				
6. Sensori piezorezistivi. Tipuri de senzori, caracteristici, condiționare, scheme de măsură				
7. Sensori capacitivi. Tipuri de senzori, principii și scheme de măsură				
8. Sensori inductivi. Tipuri de senzori, caracteristici, aplicații practice				
9. Sensori cu semiconductoare. Principii de măsură, caracteristici, tipuri, aplicații practice				
10. Sensori acustici. Principiu de măsură, caracteristici, aplicații practice				
11. Sensori optici. Principii de funcționare, tipuri, aplicații practice				
12. Termocuplu. Principiu de funcționare, tipuri de termocupluri, caracteristici, scheme de măsură				
13. Sensori cu coardă vibrantă. Principiu de funcționare, metode de măsurare, aplicații				
14. Alte tipuri de senzori și traductoare. Principii de funcționare, caracteristici, aplicații				
Bibliografie:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ciascai, s.a. SENZORI. Notiuni introductive si aplicatii. Ed. U T Press, 2018, Cluj-Napoca. 2. Jacob Fraden, Handbook of Modern sensors. 1996, Springer-Verlag, New York. 3. R. Frank, Understanding Smart Sensors, Artech Houser Publishers, Boston, 2000. 4. E. Nicolau, Manualul inginerului electronist, 1979, Ed. Tehnică, București. 5. I. Asavinei, C. Niculescu, Ghid pentru utilizarea termocuplurilor în măsurări industriale, Ed. Tehnică, 1981, București. 6. D. Stanciu, Sensori prezent și perspectivă. Editura tehnică, 1987, București. 7. I. Ciascai, s.a. Masurarea electrice a traductoarelor din constructiile hidrotehnice, Ed. Casa Cartii de Stiinta, 2006, Cluj-Napoca. 8. A. Ignea, D. Stoicu, Măsurări electronice. Sensori și traductoare. Editura Politehnica Timișoara, 2007. ISBN 973-625-105-5. 9. M. Bodea ș.a., Aparate electronice pentru măsurare și control, Editura Didactică și Pedagogică, 1985M. 10. Bârlea, Fizica senzorilor, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2000. 11. M. Ciugudean ș.a., Circuite integrate liniare, Editura Facla, Timișoara, 1986. 12. D. Pitică, V. Bande, Componente și circuite electronice pasive, Partea I, Editura UTPress, Cluj-Napoca, 2016. 13. E. Simion, T. Maghiar, Electrotehnică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981. 14. D. Stanciu, Sensori. Prezent și perspectivă, Editura Tehnică, București, 1987. 15. L. Viman, S. Pop, I. Ciascai, Sisteme de achiziție de date. Măsurarea traductoarelor cu coardă vibrantă și rezistive. Editura Mediamira Cluj-Napoca, 2015. 16. CIASCAI, Ioan, 1998, Sisteme de achiziție de date pentru calculatoare personale. Cluj-Napoca, Editura Albastră – Microinformatica. 17. CIASCAI, Ioan, 2002, Sisteme electronice dedicate cu microcontrolere AVR RISC. Cluj-Napoca, Editura Casa Cărții de Știință. 				

18. I. Ciascai, *Microcontrolere RISC - seria AVR AT90*, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, ISBN 973-686-561-4, 2004.
19. I. Ciascai, *Microcontrolere AVR. Structură și aplicații*, Presa Universitară Clujană, ISBN 978-973-595-620-2, 2013.
20. M. A. Dăbâcan, *Bazele sistemelor de achiziție de date*, Casa Cărții de Știință Cluj-Napoca, ISBN 976-686-565-7, 2004.
21. ***, *Analog Device, Transducer Interfacing Handbook*, 1980, Massachusetts, USA.
22. ***, *Burr-Brown, Applications Handbook*, Springer, LLC 2010. ISBN 978-1-4419-6465-6.
23. ***, *TEXAX INSTRUMENTS*, 1997, *Metering Application Report. SLAE10B*.
24. ***, *TEXAX INSTRUMENTS*, 1997, *Linear Desing Seminar. SSYDE05*.
25. ***, *TEXAX INSTRUMENTS*, 1997, *Digital Transmission Desing Seminar. SLLDE01C*.
26. ***, *ATMEL*, 1999, *AVR RISC Microcontroller. Data Book*, San Jose CA.
27. *The International System of Units*, NIST <https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/2016/12/07/sp330.pdf>
28. *IEC 60529 International Standard*, 1999, 2000, 2001, <https://www.nema.org/Standards/Complimentary Documents/ANSI-IEC-60529.pdf>
29. *International Standards, IEC751*, https://webstore.iec.ch/p-preview/info_iec60751%7Bed1.0%7Db.img.pdf
30. *Standard Specification for Industrial Platinum Resistance Thermometers*, ASTM E1137 / E1137M – 08(2014) <https://www.astm.org/Standards/E1137.htm>

Materiale didactice virtuale:

1. Softuri și programe de simulare
2. Foi de catalog ale senzorilor

8.2 Seminar / laborator / proiect	Metode de predare	Observații
Instructaj pentru protecția muncii;	Expunere, discuții, munca în grup, dezbateri, studiu de caz, modelare, experiment, aplicații practice	Trecerea de la etapa de discuții și dezbateri la experiment se va face doar după îndeplinirea unor standarde de performanță
Senzori de temperatură termorezistivi (Pt100, Pt1000)		
Senzori de temperatură termorezistivi cu variație neliniară (termistori NTC)		
Senzori de temperatură cu semiconductori		
Senzor de lumină		
Senzori de deplasare cu ieșire în cuadratură		
Senzori de distanță cu ultrasunete;		
Senzori capacitivi		
Senzori inductivi		
Senzori cu coardă vibrantă;		
Senzori cu ieșire analogică 4-20mA		
Senzori cu ieșire digitală, interfața RS485 și protocol Modbus		
Realizarea unui proiect practic privind măsurarea unui senzor;		
Bibliografie:		
31. Ciascai, s.a. <i>SENZORI. Notiuni introductive și aplicații</i> . Ed. U T Press, 2018, Cluj-Napoca.		
32. Jacob Fraden, <i>Handbook of Modern sensors</i> . 1996, Springer-Verlag, New York.		
33. R. Frank, <i>Understanding Smart Sensors</i> , Artech Houser Publishers, Boston, 2000.		
34. E. Nicolau, <i>Manualul inginerului electronist</i> , 1979, Ed. Tehnică, București.		
35. I. Asavinei, C. Niculescu, <i>Ghid pentru utilizarea termocuplurilor în măsurări industriale</i> , Ed. Tehnică, 1981, București.		
36. D. Stanciu, <i>Senzori prezent și perspectivă</i> . Editura tehnică, 1987, București.		
37. I. Ciascai, s.a. <i>Măsurarea electrică a transductorilor din construcțiile hidrotehnice</i> , Ed. Casa Cartii de Stiinta, 2006, Cluj-Napoca.		
38. A. Ignea, D. Stoicu, <i>Măsurări electronice. Senzori și transductoare</i> . Editura Politehnica Timișoara, 2007. ISBN 973-625-105-5.		
39. M. Bodea ș.a., <i>Aparate electronice pentru măsurare și control</i> , Editura Didactică și Pedagogică, 1985M.		
40. Bârlea, <i>Fizica senzorilor</i> , Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2000.		
41. M. Ciugudean ș.a., <i>Circuite integrate liniare</i> , Editura Facla, Timișoara, 1986.		

42. D. Pitică, V. Bande, *Componente și circuite electronice pasive, Partea I, Editura UTPress, Cluj-Napoca, 2016.*
43. E. Simion, T. Maghiar, *Electrotehnică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.*
44. D. Stanciu, *Senzori. Prezent și perspectivă, Editura Tehnică, București, 1987.*
45. L. Viman, S. Pop, I. Ciascai, *Sisteme de achiziție de date. Măsurarea traductoarelor cu coardă vibrantă și rezistive. Editura Mediamira Cluj-Napoca, 2015.*
46. CIASCAI, Ioan, 1998, *Sisteme de achiziție de date pentru calculatoare personale. Cluj-Napoca, Editura Albastră – Microinformatica.*
47. CIASCAI, Ioan, 2002, *Sisteme electronice dedicate cu microcontrolere AVR RISC. Cluj-Napoca, Editura Casa Cărții de Știință.*
48. I. Ciascai, *Microcontrolere RISC - seria AVR AT90, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, ISBN 973-686-561-4, 2004.*
49. I. Ciascai, *Microcontrolere AVR. Structură și aplicații, Presa Universitară Clujană, ISBN 978-973-595-620-2, 2013.*
50. M. A. Dăbâcan, *Bazele sistemelor de achiziție de date, Casa Cărții de Știință Cluj-Napoca, ISBN 976-686-565-7, 2004.*
51. ***, *Analog Device, Transducer Interfacing Handbook, 1980, Massachusetts, USA.*
52. ***, *Burr-Brown, Applications Handbook, Springer, LLC 2010. ISBN 978-1-4419-6465-6.*
53. ***, *TEXAX INSTRUMENTS, 1997, Metering Application Report. SLAE10B.*
54. ***, *TEXAX INSTRUMENTS, 1997, Linear Desing Seminar. SSYDE05.*
55. ***, *TEXAX INSTRUMENTS, 1997, Digital Transmission Desing Seminar. SLLDE01C.*
56. ***, *ATMEL, 1999, AVR RISC Microcontroller. Data Book, San Jose CA.*
57. *The International System of Units, NIST <https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/2016/12/07/sp330.pdf>*
58. *IEC 60529 International Standard, 1999, 2000, 2001, <https://www.nema.org/Standards/Complimentary Documents/ANSI-IEC-60529.pdf>*
59. *International Standards, IEC751, https://webstore.iec.ch/p-preview/info_iec60751%7Bed1.0%7Db.img.pdf*
60. *Standard Specification for Industrial Platinum Resistance Thermometers, ASTM E1137 / E1137M – 08(2014) <https://www.astm.org/Standards/E1137.htm>*

Materiale didactice virtuale:

1. Softuri și programe de simulare
2. Foi de catalog ale senzorilor

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

Conținutul disciplinei, prin centrarea pe aplicații practice răspunde solicitărilor angajatorilor și asociațiilor profesionale.

De asemenea, este în acord cu tematica disciplinelor similare din străinătate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Calitatea răspunsurilor privind: - descrierea principiului de funcționare al senzorilor și traductoarelor, ale caracteristicilor și domeniilor de utilizare precum și a schemelor de condiționare; - rezolvarea unor scheme practice de măsurare a unor mărimi fizice cu senzori sau traductoare;	Examen scris – (on line)	25% teorie 35% probleme 10% teme

10.5 Seminar/Laborator	Calitatea de realizare a unei aplicații practice cu senzori sau traductoare și rezultatele obținute	Prezentare orală	30%
10.6 Standard minim de performanță			
Cuașterea unor noțiuni teoretice punctuale și dovedirea de abilități practice în situații similare celor dezvoltate la curs. Proiectare, explicarea și calculul schemelor de aplicație pentru senzori Interpretarea datelor din foile de catalog ale senzorilor			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
6.09.2022	Curs	Prof.dr.ing. Ioan CIASCAI	
	Aplicații	Prof.dr.ing. Ioan CIASCAI	
		Conf.dr.ing. Septimiu POP	

Data avizării în Consiliul Departamentului EA	Director Departament EA Prof.dr.ing. Dorin PETREUS
15.09.2022	
Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI	Decan ETTI Prof.dr.ing. Ovidiu Aurel POP
21.09.2022	