

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Echipamente și sisteme medicale

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>MĂSURĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE</b>				
Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Gabriela RAȚĂ				
Titularul activităților aplicative	Șef lucrări dr. ing. Cristina PRODAN				
Anul de studiu	II	Semestrul	4	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar		Laborator/ lucrări practice	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar		Laborator/ lucrări practice	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	15
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	10
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	16
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități:	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	41
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

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

Curriculum	
Competențe	

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

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>PC, videoproiector, prezentări PPT, manuale, platforme on line, cameră web</li> </ul>
Desfășurare aplicații	<ul style="list-style-type: none"> <li>laborator/lucrări practice</li> <li>echipamente, standuri, PC, software specializat (LabVIEW), manuale și materiale auxiliare utilizate pentru aplicații specifice; referatul</li> </ul>

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C2. Utilizarea adecvată a metodelor de analiză în elaborarea și interpretarea documentației tehnologice, tehnice și inginerești</p> <p>C3. Evaluarea, punerea în funcțiune, exploatarea și întreținerea sistemelor și echipamentelor medicale din laboratoare, cabinete, clinici și spitale în condiții de securitate</p> <p>C4. Alegerea, selecția, elaborarea și evaluarea fluxurilor tehnice și de date, gestiunea elementelor tehnice și inginerești în instituții medicale, cunoașterea metodelor și tehnicilor de culegere, analiză și</p>
-------------------------	---

	procesare a semnalelor biomedicale C6. Flexibilitate în abordarea și utilizarea practică a noilor tehnologii existente în domeniu și capacitatea de a utiliza tehnicile și instrumentele moderne ingineresti
Competențe transversale	-

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea abilităților practice privind studiul unor aparate și circuite de măsură, a unor blocuri specifice instrumentației electronice, a traductoarelor, realizarea unor măsurări, analiza și interpretarea rezultatelor</li> <li>• Formarea deprinderilor necesare alegerii și aplicării unor metode de măsură</li> <li>• Dezvoltarea capacităților intelectuale de analiză, sinteză și comparație în domeniul măsurărilor electrice și neelectrice</li> <li>• Manifestarea gândirii critice și creative în domeniul tehnic</li> </ul>
-----------------------------------	---

### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Cap.1. Introducere în metrologie Noțiuni generale privind procesul de măsurare, definiția măsurării, sisteme și unități de măsură. Etaloane, metode de măsurare. Calitatea măsurării: definiția erorii de măsurare, clasificarea erorilor, calculul erorilor în măsurările directe, indirecte.	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Cap.2. Aparate analogice de măsură Clasificare, caracteristici metrologice, ecuația generală de funcționare. Tipuri de aparate.	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Cap.3. Aparate electronice de măsură Elemente componente ale aparatelor electronice de măsură. Contorul electronic pentru măsurarea energiei electrice	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Cap.4. Aparate numerice de măsură Caracteristici metrologice generale ale aparatelor de măsură numerice. Elemente constructive ale aparatelor de măsură numerice: convertoare analog-numeric, convertoare numeric-analogice, comparatoare, dispozitive de afișare.	3.5	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Cap.5. Măsurarea timpului, frecvențelor și a defazajelor Frecvențmetrul și periodmetrul numeric, frecvența critică. Fazmetrul numeric	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Cap.6. Măsurări dinamice ale mărimilor electrice Osciloscopul numeric: principii constructive și funcționale, utilizare.	0.5	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Cap.7. Arhitectura sistemelor de achiziție a datelor. Achiziția sincronă a mai multor semnale. Achiziție pentru mărimi rapid variabile	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Cap.8. Utilizarea instrumentației virtuale în măsurările electrice și neelectrice. Sistem cRIO și instrumentația virtuală.	1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Cap.9. Senzori și traductoare Caracteristici generale. Principii constructive. Circuite de condiționare a semnalelor pentru senzori pasivi și activi	1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Cap.10. Traductoare de temperatură: termocuplul, termorezistența, termistorul, termometre cu semiconductori. Traductoare de presiune	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	

Cap.11. Traductoare analogice (rezistive, inductive, capacitive, de tip resolver) și numerice pentru deplasări liniare sau unghiulare. Traductoare de turație	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Cap.12. Traductoare de tensiune și de curent electric. Traductoare de vibrații	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Cap.13. Traductoare de putere, cuplu mecanic și forță: traductoare de tip tensorezistiv, traductoare pentru forțe și cupluri.	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Cap.14. Biosenzori: definiții, clasificare, principii de funcționare. Biosenzori optici, electrochimici (potențiometrici și amperometrici), calorimetrici.	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Cap.15. Traductoare pentru măsurarea mărimilor de material: măsurarea pH-ului, măsurarea umidității	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	

#### Bibliografie

##### Bibliografie

- RAȚĂ, G. Note de curs.
- RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai (2016), *Temperature Control Solution With PLC*, THE 2016 INTERNATIONAL CONFERENCE AND EXPOSITION ON ELECTRICAL AND POWER ENGINEERING (EPE 2016), 20-22 Octombrie, 2016, Iasi, Romania, ISSB/ISBN: 978-1-5090-6128-0, pag: 571-575
- Y. Yi et al., "Review of Flexible Biomedical Sensors: Design, Application, and Challenge," in IEEE Sensors Journal, vol. 24, no. 3, pp. 2321-2328, 1 Feb.1, 2024, doi: 10.1109/JSEN.2023.3334868.
- J. Tabor et al., "Textile-Based Pressure Sensors for Monitoring Prosthetic-Socket Interfaces," in IEEE Sensors Journal, vol. 21, no. 7, pp. 9413-9422, 1 April, 2021, doi: 10.1109/JSEN.2021.3053434.
- S. Pan and K. A. A. Makinwa, "A 6.6- $\mu$ W Wheatstone-Bridge Temperature Sensor for Biomedical Applications," in IEEE Solid-State Circuits Letters, vol. 3, pp. 334-337, 2020, doi: 10.1109/LSSC.2020.3019078.
- K. K. Yeung, T. Huang, Y. Hua, K. Zhang, M. M. F. Yuen and Z. Gao, "Recent Advances in Electrochemical Sensors for Wearable Sweat Monitoring: A Review," in IEEE Sensors Journal, vol. 21, no. 13, pp. 14522-14539, 1 July1, 2021, doi: 10.1109/JSEN.2021.3074311.
- RAȚĂ, G., RAȚĂ, M., Prodan, C., Chatziathanasiou V., *Using Reconfigurable System - CompactRIO in the Acquisition and Processing of Signals from Deformed Consumers*, International Review of Electrical Engineering Vol.7 N.6, PART B, ISSN 1827- 6660, pag.6290-6295, Link articol: [http://www.praiseworthyprize.com/journals/IREE\\_issues.html](http://www.praiseworthyprize.com/journals/IREE_issues.html), 1 noiembrie-31 decembrie 2012
- RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai (2014), *System for Monitoring and Analysis of Vibrations at Electric Motors*, Analele Universitatii Eftimie Murgu , Resita, ISSN: 1453-7397, nr: 3, pag. 97-104
- RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai, *A solution for study of PID controllers using cRIO system*, Advanced Topics in Electrical Engineering (ATEE), 7-9 mai 2015, Bucuresti, DOI: 10.1109/ATEE.2015.7133685, pag. 121-124
- ALEXANDRU, M., Sisteme de masurare cu traductoare, Editura Matrix Rom, București, 2012.
- VREMERĂ, E. Măsurări electrice și electronice, Editura Matrix Rom, București, 1998.
- MANOLESCU, P.; C. GOLOVANOV. Măsurări electrice și electronice, Editura Didactică și Pedagogică, Buc, 1980.
- ANTONIU, M. Măsurări electronice, vol.1, Editura SATYA, Iași, 1999.
- ANTONIU, M. Măsurări electronice, vol.2, Editura SATYA, Iași, 2000.
- SĂRĂCIN, M.; SĂRĂCIN, C.G. Măsurări electrice și electronice, Editura MATRIX ROM, București, 2003.
- TODORAN, GH.; COPÎNDEAN, R. Măsurări electronice. Amplificatoare și convertoare de măsurare, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2003.
- TODORAN, GH.; COPÎNDEAN, R. Măsurări electronice, Editura U.T.PRESS, Cluj-Napoca, 2007.
- ANTONIU, M. Măsurări electronice, vol.3, Editura SATYA, Iași, 2001.
- IGNEA, A.; STOICIU, D. Măsurări electronice, senzori și traductoare, Editura Politehnica, Timișoara, 2007.
- VORNICU, L.; DIMITRIU, L.; NICA, V. Aparate electronice de măsurare și control, Tipografia Universității Tehnice "Gh. Asachi" Iași, 2001.
- Chiță, M.A. Senzori și traductoare, Editura MATRIXROM, București.
- Ignea, A.; Stoiciu, D. Măsurări electronice, senzori și traductoare, Editura Politehnica, Timișoara, 2007.
- Dogaru, V.; Ulieru, C.; Cepisca, Masurarea electrica a marimilor neelectrice, Editura Electra, Bucuresti, 2007.
- Sărmășanu, C.; Crețu, M. Senzori și traductoare pentru roboți, Editura.CIA, București, 1998.
- Breniuc, L.; Crețu, M. Senzori și traductoare cu ieșire numerică, Editura Gh. Asachi Iași, 2000.

- Agoston, K.; Instrumentație și măsurări electrice, Editura MATRIXROM, București, 2009.
- Fraden Jacob , Handbook of modern sensors: physics, design and applications 3rd Edition, Ed. Springer, 2004.
- Togawa T., Tamura T., Oberg P. A., Biomedical Transducers and Instruments, CRC Press, 1997
- Webster J.G., The measurement, instrumentation and sensors handbook, CRC Press, 1999
- Wilson J.S., Sensor technology handbook, Elsevier, 2005
- <http://www.ni.com>, *Industrial Monitoring and control Hands-On Seminar with Compact RIO*

**Bibliografie minimală**

- RAȚĂ, G. Note de curs.
- RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai (2016), *Temperature Control Solution With PLC*, THE 2016 INTERNATIONAL CONFERENCE AND EXPOSITION ON ELECTRICAL AND POWER ENGINEERING (EPE 2016), 20-22 Octombrie, 2016, Iasi, Romania, ISSB/ISBN: 978-1-5090-6128-0, pag: 571-575
- RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai (2014), *System for Monitoring and Analysis of Vibrations at Electric Motors*, Analele Universitatii Eftimie Murgu , Resita, ISSN: 1453-7397, nr: 3, pag. 97-104
- RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai, *A solution for study of PID controllers using cRIO system*, Advanced Topics in Electrical Engineering (ATEE), 7-9 mai 2015, Bucuresti, DOI: 10.1109/ATEE.2015.7133685, pag. 121-124
- Agoston, K.; Instrumentație și măsurări electrice, Editura MATRIXROM, București, 2009.
- ANTONIU, M. Măsurări electronice, vol.1, Editura SATYA, Iași, 1999.
- ANTONIU, M. Măsurări electronice, vol.2, Editura SATYA, Iași, 2000.
- IGNEA, A.; STOICIU, D. Măsurări electronice, senzori și traductoare, Editura Politehnica, Timișoara, 2007.
- Sărmășanu, C.; Crețu, M. Senzori și traductoare pentru roboți, Editura.CIA, București, 1998.
- Breniuc, L.; Crețu, M. Senzori și traductoare cu ieșire numerică, Editura Gh. Asachi Iași, 2000.
- Togawa T., Tamura T., Oberg P. A., Biomedical Transducers and Instruments, CRC Press, 1997
- Wilson J.S., Sensor technology handbook, Elsevier, 2005
- <http://www.ni.com>, *Industrial Monitoring and control Hands-On Seminar with Compact RIO*

Aplicații (Seminar / <b>laborator</b> / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
L1. Securitatea și sănătatea în muncă	2	experimentul, lucrări practice	
L2. Studiul și utilizarea osciloscopului numeric în măsurări	2	experimentul, lucrări practice	
L3. Studiul convertoarelor numeric analogice	2	experimentul, lucrări practice	
L4. Studiul convertoarelor analog numerice	2	experimentul, lucrări practice	
L5. Utilizare sistemului cRIO în reglarea turației unui micromotor de curent continuu, utilizând un encoder	2	experimentul, lucrări practice	
L6. Studiul instrumentelor virtuale disponibile pe echipamentul de teste NI ELVIS II+	2	experimentul, lucrări practice	
L7. Studiul traductoarelor de proximitate. Studiul unui sistem de achiziție, monitorizare și analiză a datelor. Aplicație cu senzor sonar.	2	experimentul, lucrări practice	
L8. Studiul Traductoarelor Hall	2	experimentul, lucrări practice	
L9. Transmiterea datelor de la senzori prin diferite protocoale de comunicații	2	experimentul, lucrări practice	
L10. Studiul unui sistem de achiziție, monitorizare și analiză a datelor. Aplicație cu senzor de temperatură cu termistor. Aplicație cu senzor tensometric	2	experimentul, lucrări practice	
L11. Studiul traductoarelor de vibrație	2	experimentul, lucrări practice	
L12. Studiul senzorilor de deplasare unghiulară	2	experimentul, lucrări practice	
L13. Studiul senzorilor de presiune utilizați pentru măsurarea parametrilor medicali	2	experimentul, lucrări practice	
L14. Test de laborator, discuții referate laborator, concluzii	2	experimentul, lucrări practice	
<b>Bibliografie</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gabriela RATA, Ciprian BEJENAR, Mihai RATA, <i>A Solution for Studying the D.C. Motor Control using Ni Myrio-1900</i>, Modern Power Systems Conference 8th Edition Cluj-Napoca, 21-23 of May 2019</li> <li>• RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai (2016), <i>Temperature Control Solution With PLC</i>, THE 2016 INTERNATIONAL CONFERENCE AND EXPOSITION ON ELECTRICAL AND POWER ENGINEERING (EPE 2016), 20-22 Octombrie, 2016, Iasi, Romania, ISSB/ISBN: 978-1-5090-6128-0, pag: 571-575</li> <li>• Milici L. D., Poienar M., Milici M. R., Traductoare, interfețe și achiziții de date - îndrumar de lucrări practice de laborator (Colecția Electrotehnică și Energetică, nr.2) – Editura Universității Ștefan cel Mare, Suceava, 2018, ISBN 978-973-666-519-6, 258 pag.</li> <li>• MILICI, D.; RAȚĂ, G.; MILICI, M. Măsurări electrice și electronice - Îndrumar pentru lucrări practice de</li> </ul>			

laborator, Editura Cygnus, 2002.

- MILICI, D.; MILICI, M.; RAȚĂ, G. Măsurări electrice și electronice, senzori și traductoare – îndrumar de lucrări practice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2007.
- RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai (2014), *System for Monitoring and Analysis of Vibrations at Electric Motors*, Analele Universitatii Eftimie Murgu , Resita, ISSN: 1453-7397, nr: 3, pag. 97-104
- A solution for study of PID controllers using cRIO system, RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai, *Advanced Topics in Electrical Engineering (ATEE)*, 7-9 mai 2015, Bucuresti, DOI: 10.1109/ATEE.2015.7133685, pag. 121-124
- BĂRBULESCU, D.; MĂRCUȚĂ, C. Măsurări electrice și electronice – îndrumar de laborator, Iași, 1986.
- FOȘALĂU, C. Introducere în instrumentația virtuală, ISBN 978-973-667-378-8, Editura Cermi Iași, 2010.
- G.Rata, M. Rata, C. Prodan and V. Chatziathanasiou, "Using reconfigurable system - compactRIO in the acquisition and processing of signals from deformed consumers", *International Review of Electrical Engineering*, Vol.7, No. 6, PART B, pp. 6290-6295, Nov./Dec. 2012.
- Shubhangi R.S., Rajesh M.H., *Cost Effective System For Real Time Monitoring Of Vibrations & Analysis Of A D.C. Motor Vibrations Using It..* International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA) ISSN: 2248-9622, www.ijera.com Vol. 2, Issue4, July-August 2012, 1316-1321.
- <http://www.pcb.com>.
- <http://www.ni.com/pdf/manuals/371303m.pdf>.
- <http://www.ni.com>, *Industrial Monitoring and control Hands-On Seminar with Compact RIO*
- <https://www.ni.com/ro-ro/support/model.ni-elvis-ii-.html>

#### Bibliografie minimală

- MILICI, D.; MILICI, M.; RAȚĂ, G. Măsurări electrice și electronice, senzori și traductoare – îndrumar de lucrări practice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2007.
- Milici L. D., Poienar M., Milici M. R., *Traductoare, interfețe și achiziții de date - îndrumar de lucrări practice de laborator (Colecția Electrotehnică și Energetică, nr.2)* – Editura Universității Ștefan cel Mare, Suceava, 2018, ISBN 978-973-666-519-6, 258 pag.
- <https://www.ni.com/ro-ro/support/model.ni-elvis-ii-.html>

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

Conținutul cursului și al laboratorului sunt în concordanță cu conținutul disciplinelor similare de la: Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Universitatea „Politehnica” din București și alte universități din străinătate. Conținutul disciplinei se sincronizează cu solicitările angajatorilor, asigurând absolventului setul de cunoștințe și deprinderi în vederea continuării pregătirii profesionale.

### 10. Evaluare

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	gradul de cunoaștere a terminologiei utilizate în domeniul măsurărilor și instrumentației, capacitatea de a utiliza și a aplica în practică noțiunile din acest domeniu.	evaluare prin probă finală scrisă și orală	50%
	gradul de participarea activă în timpul cursurilor	evaluare continuă și probe scrise la testele parțiale	10%
Laborator/ lucrări practice	gradul de implicare la lucrări practice	evaluare continuă prin metode orale, probe practice, verificarea portofoliului	40%

#### Standard minim de performanță

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

- însușirea principalelor noțiuni legate de principiul de funcționare a unui aparat de măsură sau traductor
- cunoașterea noțiunilor elementare, problemelor de principiu pe care se bazează disciplina, cunoașterea limitată a noțiunilor de bază, în procent de 70 % din necesarul de informație pentru cel puțin două dintre subiectele de examen

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

- efectuarea tuturor activităților de laborator și predarea referatelor de laborator la termen

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
19.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
20.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
23.09.2024	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
27.09.2024	