

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Ștefan cel Mare Suceava
Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie Energetică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Energetică și tehnologii informatice

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>MĂSURĂRI ELECTRICE ȘI ELECTRONICE</b>				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Gabriela Rață				
Titularul activităților aplicative	conf.dr.ing. Gabriela Rață				
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, DL - facultativă				DI

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

I a) Număr de ore pe săptămână	6	Curs	3	Seminar	1	Laborator/ lucrări practice	2	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	84	Curs	42	Seminar	14	Laborator/ lucrări practice	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	13
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	12
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	13
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	-

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	38
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

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

Curriculum	•
Competențe	

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

Desfășurare a cursului	• PC, videoproiector, prezentări PPT, manuale, platforme on line, cameră web
Desfășurare aplicații	Seminar • manuale și materiale auxiliare utilizate pentru aplicații specifice; culegeri de probleme
	Laborator/ lucrări practice • echipamente, standuri, referatul

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP1. Utilizarea cunoștințelor privind principiile de funcționare și impactul asupra mediului aferente sistemelor de producere, transport și distribuție a energiei electrice și termice
-------------------------	---

	CP3. Rezolvarea problemelor de dimensionare, funcționare și mentenanță aferente echipamentelor și instalațiilor energetice CP6. Aplicarea în condiții de autonomie și responsabilitate restrânsă a principiilor de investigare și rezolvare a problemelor din domeniul energiei și a tehnologiilor informatice
Competențe transversale	CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

#### 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, realizarea unor măsurări, analiza și interpretarea rezultatelor</li> </ul>
-----------------------------------	---

#### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în metrologie 1.1. Noțiuni generale privind procesul de măsurare 1.2. Calitatea măsurării	2 2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
2. Etaloane 2.1. Generalități. Clasificare 2.2. Tipuri de etaloane	1 3	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
3. Aparate analogice de măsură 3.1. Clasificare, caracteristici metrologice, ecuația generală de funcționare 3.2. Tipuri de aparate de măsură 3.3. Elemente constructive ale aparatelor analogice de măsură	1 2 1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
4. Extinderea domeniului de măsură a aparatelor cu ac indicator	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
5. Aparate electronice de măsură 5.1. Elemente componente ale aparatelor electronice de măsură 5.2. Ampermetre și voltmetre electronice	2 2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
6. Aparate numerice de măsură 6.1. Caracteristici metrologice generale ale aparatelor de măsură numerice 6.2. Elemente constructive ale aparatelor de măsură numerice	2 2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
7. Schema bloc de principiu a voltmetrului numeric	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
8. Măsurări dinamice ale mărimilor electrice 8.1. Osciloscopul analogic 8.2. Osciloscopul numeric	2 2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
9. Măsurarea mărimilor electrice de circuit 9.1. Măsurarea rezistențelor 9.2. Punți de curent alternativ 9.3. Metoda volt-amper de măsurare a impedanțelor	1 2 1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
10. Măsurarea puterii electrice 10.1. Măsurarea puterii active în circuite monofazate și trifazate 10.2. Măsurarea puterii reactive în circuite monofazate și trifazate	2 2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
11. Măsurarea energiei electrice	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
12. Măsurarea timpului, frecvenței, defazajelor 12.1. Frecvențmetrul și periodmetrul numeric, frecvența critică	2	expunerea, prelegerea,	

12.2. Fazmetrul numeric	1	conversația,	
12.3. Aparate pentru măsurarea raportului a două frecvențe	1	demonstrația	
<b>Bibliografie</b>			
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RAȚĂ G. Note de curs</li> <li>• BELEGA, D.; Măsurări electrice și electronice, Editura Politehnica Timișoara, ISBN 978-606-35-0263-7, 2018</li> <li>• Webster, J., Eren, H. – “Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook” CRC Press 2014</li> <li>• Agoston, K.; Instrumentație și măsurări electrice, Editura MATRIXROM, București, 2009</li> <li>• RAȚĂ Gabriela, RAȚĂ Mihai, PRODAN Cristina (2014), Analysis of the Deforming Regime Generated by Different Light Sources, using Reconfigurable System - CompactRIO, 2014 International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering, 16-18 Octombrie, 2014, Iasi, Romania, ISSB/ISBN: IEEE CATALOG NUMBER CFP1447S-USB 978-1-4799-5848-1, pag: 748-751</li> <li>• RAȚĂ Gabriela, GRAUR Adrian, CHATZIATHANASIOU Vasilis, RAȚĂ Mihai, GRAUR Evelyne (2013), THE STUDY OF THE DEFORMING REGIME OF THREE-PHASE RECTIFIERS USING PROGRAMMABLE AUTOMATION CONTROLLER - COMPACTRIO, 17th INTERNATIONAL SYMPOSIUM on POWER ELECTRONICS - Ee 2013, 1-1 Noiembrie, 2013, Novi Sad, Serbia &amp; Montenegro, ISSB/ISBN: 978-86-7892-551-1, pag: 1-5</li> <li>• ANTONIU, M. Măsurări electronice, vol.2, Editura SATYA, Iași, 2000.</li> <li>• TODORAN, GH.; COPÎNDEAN, R. Măsurări electronice. Amplificatoare și convertoare de măsurare, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2003.</li> <li>• TODORAN, GH.; COPÎNDEAN, R. Măsurări electronice, Editura U.T.PRESS, Cluj-Napoca, 2007.</li> <li>• ANTONIU, M. Măsurări electronice, vol.3, Editura SATYA, Iași, 2001.</li> <li>• IGNEA, A.; STOICIU, D. Măsurări electronice, senzori și traductoare, Editura Politehnica, Timișoara, 2007.</li> </ul>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RAȚĂ G. Note de curs</li> <li>• BELEGA, D.; Măsurări electrice și electronice, Editura Politehnica Timișoara, ISBN 978-606-35-0263-7, 2018</li> <li>• Webster, J., Eren, H. – “Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook” CRC Press 2014</li> <li>• TODORAN, GH.; COPÎNDEAN, R. Măsurări electronice, Editura U.T.PRESS, Cluj-Napoca, 2007.</li> <li>• ANTONIU, M. Măsurări electronice, vol.3, Editura SATYA, Iași, 2001.</li> </ul>			

Aplicații ( <b>Seminar</b> / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
S1.Calculul erorilor sistematice în cazul măsurărilor directe și indirecte	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
S2.Calculul rezistențelor șunt și rezistențelor adiționale	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
S3.Calculul parametrilor aparatelor analogice de măsură	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
S4.Măsurarea semnalelor electrice cu ajutorul osciloscopelor	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
S5. Măsurarea mărimilor electrice de circuit utilizând punți de curent alternativ	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
S6.Calcul de rezoluții și precizii în cazul măsurării timpului, frecvenței, defazajelor prin procedee numerice	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
S7. Măsurarea puterii și energiei electrice	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
Aplicații ( <b>Seminar</b> / <b>laborator</b> / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
L1. Securitatea și sănătatea în muncă	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L2.Verificarea metrologică a aparatelor analogice de măsură	2	exercițiul, conversația,	

		demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L3.Extinderea domeniului de măsură a instrumentului magnetoelectric în schemă de ampermetru și voltmetru; verificare și etalonarea ohmmetrelor	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L4.Studiul și verificarea contoarelor analogice și electronice de energie electrică	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L5.Studiul, verificarea și utilizarea osciloscopului analogic	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L6.Studiul, verificarea și utilizarea osciloscopului numeric	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L7. Studiul convertoarelor numeric analogice	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L8. Studiul convertoarelor analog numerice	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L9. Măsurarea impedanțelor: punți de curent alternativ	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L10. Studiul unor condiționare de semnal realizate pe echipamentul de teste NI ELVIS II+	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L11.Măsurarea impedanțelor: metoda volt-amperică	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L12.Studiul instrumentelor de măsurare virtuale disponibile pe echipamentul de teste NI ELVIS II+	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L13.Măsurarea puterii active în circuite monofazate și trifazate	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L14. Test de laborator, discuții referate laborator, concluzii	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
<b>Bibliografie Aplicații</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BELEGA, D.; GĂȘPĂRESC, G. Măsurări electrice și electronice, Aplicații practice, Editura Politehnica Timișoara, ISBN 978-606-35-0297-2, 2019.</li> <li>• MILICI, D.; MILICI, M.; RAȚĂ, G. Măsurări electrice și electronice, senzori și traductoare – îndrumar de lucrări practice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2007.</li> <li>• Belega, D. ; Masurari electrice si electronice. Culegere de probleme, Editura Politehnica Timișoara, ISBN: 978-606-554-672-1, Anul aparitiei: 2013</li> <li>• MĂRCUȚĂ, C.; CREȚU, M. Măsurări electrice și electronice, Metrologie, Aparate analogice și numerice, Teorie și probleme, VOL. I, Ed. Tehnica Info Chișinău, 2002.</li> <li>• <a href="https://www.ni.com/ro-ro/support/model.ni-elvis-ii-.html">https://www.ni.com/ro-ro/support/model.ni-elvis-ii-.html</a></li> </ul>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BELEGA, D.; GĂȘPĂRESC, G. Măsurări electrice și electronice, Aplicații practice, Editura Politehnica Timișoara, ISBN 978-606-35-0297-2, 2019.</li> <li>• MILICI, D.; MILICI, M.; RAȚĂ, G. Măsurări electrice și electronice, senzori și traductoare – îndrumar de lucrări practice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2007.</li> <li>• MĂRCUȚĂ, C.; CREȚU, M. Măsurări electrice și electronice, Metrologie, Aparate analogice și numerice, Teorie și probleme, VOL. I, Ed. Tehnica Info Chișinău, 2002.</li> </ul>			

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

- Conținutul cursului, al laboratorului și seminarului sunt în concordanță cu conținutul disciplinelor similare de la:
  - Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi din Iași

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca</li> <li>○ Universitatea Politehnică din București</li> <li>○ Universitatea Maritimă din Constanța</li> <li>○ McGill University Montreal, Quebec</li> <li>○ ETH Zurich</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● În scopul alinierii disciplinei, la cerințele și așteptările comunității epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor din domeniul aferent programului de studiu, se organizează întâlniri periodice cu reprezentanții acestora.</li> </ul>
---

## 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 electrice și electronice, 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%
Seminar	gradul de implicare în timpul orelor de seminar	evaluare continuă prin metode orale	20%
		evaluare prin probe scrise la testele parțiale de la seminar	
Laborator/lucrări practice	gradul de implicare la lucrări practice	evaluare continuă prin metode orale, probe practice, verificarea portofoliului	20%

### 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;
- capacitatea de a înțelege și prezenta o metodă de măsurare;
- cunoașterea noțiunilor elementare, problemelor de principiu pe care se bazează disciplina, cunoașterea limitată a noțiunilor de bază, în 70 % din necesarul de informație pentru cel puțin două dintre subiectele de examen

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

*seminar:*

- însușirea principalelor noțiuni, idei;
- efectuarea tuturor activităților de seminar;
- rezolvarea unor probleme elementare din domeniu.

*laborator:*

- însușirea principalelor noțiuni, idei;
- capacitatea de a realiza un montaj practic și a ridica măsurări;
- efectuarea tuturor activităților de laborator și predarea referatelor de laborator la termen

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
<b>25.09.2024</b>		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
<b>26.09.2024</b>	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
<b>26.09.2024</b>	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
<b>27.09.2024</b>	