

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „ Ștefan cel Mare ” Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie Electrică
Ciclul de studii	Licență, învățământ cu frecvență
Programul de studii/calificarea	Sisteme electrice / Inginer Sisteme electrice

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>MĂSURĂRI ELECTRICE ȘI ELECTRONICE</b>				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Gabriela Rață				
Titularul activităților de seminar	conf.dr.ing. Gabriela Rață				
Titularul activităților de laborator	conf.dr.ing. Gabriela Rață				
Anul de studiu	II	Semestrul	4	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoría formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categoría de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

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

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

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	18
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	22
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	23
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități:	-

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	63
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	150
Numărul de credite	6

### 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 • echipamente, standuri, referatul

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<b>C5.</b> Conceperea și coordonarea de experimente și încercări
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, realizarea unor măsurări, analiza și interpretarea rezultatelor</li> </ul>
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Însușirea de către studenți a cunoștințelor necesare utilizării, verificării, întreținerii și proiectării aparatelor de măsură pentru mărimi electrice;</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 electronice;</li> <li>Dezvoltarea abilităților de a rezolva probleme teoretice din domeniul măsurărilor electrice și electronice.</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 1.3. Etaloane	3 2 1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
2. Aparate analogice de măsură 2.1. Clasificare, caracteristici metrologice, ecuația generală de funcționare 2.2. Tipuri de aparate de măsură 2.3. Elemente constructive ale aparatelor analogice de măsură 2.4. Caracteristici metrologice ale aparatelor analogice de măsură 2.5. Extinderea domeniului de măsură a aparatelor cu ac indicator	0,5 1 2 2 0,5	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
3. Aparate electronice de măsură 3.1. Elemente componente ale aparatelor electronice de măsură 3.2. Ampermetre și voltmetre electronice	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
4. Aparate numerice de măsură 4.1. Caracteristici metrologice generale ale aparatelor de măsură numerice 4.2. Elemente constructive ale aparatelor de măsură numerice 4.3. Schema bloc de principiu a voltmetrului numeric	2 2 2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
5. Măsurări dinamice ale mărimilor electrice 5.1. Osciloscopul analogic 5.2. Osciloscopul numeric	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
6. Măsurarea mărimilor electrice de circuit 6.1. Măsurarea rezistențelor 6.2. Punți de curent alternativ 6.3. Metoda volt-amper de măsurare a impedanțelor 6.4. Aparate pentru măsurarea inductanțelor și capacităților	1,5 1,5 1,5 1,5	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
7. Măsurarea puterii și energiei electrice 7.1. Măsurarea puterii active în circuite monofazate și trifazate 7.2. Măsurarea puterii reactive în circuite monofazate și trifazate 7.3. Măsurarea energiei	2 2 2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
8. Măsurarea timpului, frecvenței, defazajelor 8.1. Frecvențmetrul și periodmetrul numeric, frecvența critică 8.2. Fazmetrul numeric 8.3. Aparate pentru măsurarea raportului a două frecvențe	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
<b>Bibliografie</b>			
Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> <li>RAȚĂ G. Note de curs</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>VREMERĂ, E. Măsurări electrice și electronice, Editura Matrix Rom, București, 1998.</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</li> </ul>			

<p>NUMBER CFP1447S-USB 978-1-4799-5848-1, pag: 748-751</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MANOLESCU, P.; C. GOLOVANOV. Măsurări electrice și electronice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980.</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.1, Editura SATYA, Iași, 1999.</li> <li>• ANTONIU, M. Măsurări electronice, vol.2, Editura SATYA, Iași, 2000.</li> <li>• SĂRĂCIN, M.; SĂRĂCIN, C.G. Măsurări electrice și electronice, Editura MATRIX ROM, București, 2003.</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> <li>• VORNICU, L.; DIMITRIU, L.; NICA, V. Aparate electronice de măsurare și control, Tipografia Universității Tehnice "Gh. Asachi" Iași, 2001.</li> </ul>
<b>Bibliografie minimală</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RAȚĂ G. Note de curs</li> <li>• Webster, J., Eren, H. – "Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook" CRC Press 2014</li> <li>• ANTONIU, M. Măsurări electronice, vol.1, Editura SATYA, Iași, 1999.</li> <li>• ANTONIU, M. Măsurări electronice, vol.2, Editura SATYA, Iași, 2000.</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>Aplicații (Seminar)</b>	<b>Nr. ore</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
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	
<b>Aplicații (Laborator)</b>	<b>Nr. ore</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
L1.Instructaj NTSM, PSI și Măsurări de prim ajutor în caz de electrocutare	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 și verificarea osciloscopului analogic	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L6.Studiul și verificarea osciloscopului numeric	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L7.Utilizarea osciloscopului analogic în măsurări	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L8.Studiul amplificatoarelor de instrumentație	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L9.Studiul convertoarelor analog numerice cu simplă și dublă pantă	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L10.Studiul convertoarelor numeric analogice	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L11.Măsurarea impedanțelor: metoda volt-amperică	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L12.Măsurarea impedanțelor: punți de curent alternativ	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L13.Măsurarea puterii active în circuite monofazate și trifazate	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L14. Ședință de verificare, predarea referatelor de laborator	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
<b>Bibliografie Aplicații</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MILICI, D.; RAȚĂ, G.; MILICI, M. Măsurări electrice și electronice - Îndrumar pentru lucrări practice de laborator, Editura Cygnus, 2002.</li> <li>• MILICI, D.; MILICI, M.; RAȚĂ, G. Măsurări electrice și electronice, senzori și transductoare – 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> </ul>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MILICI, D.; RAȚĂ, G.; MILICI, M. Măsurări electrice și electronice - Îndrumar pentru lucrări practice de laborator, Editura Cygnus, 2002.</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
  - Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
  - Universitatea Politehnică din București
  - Universitatea Maritimă din Constanța
  - McGill University Montreal, Quebec

- ETH Zurich
- 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.

## 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Nota acordată pentru participarea activă în timpul cursurilor și pentru examenele parțiale, din care să reieșe 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 continuă și probe scrise la examenele parțiale	10%
	Nota acordată la examinarea finală	evaluare prin probă finală orală sau scrisă	50%
Seminar	Notă acordată la participarea activă în timpul seminariilor	evaluare continuă prin metode orale	10%
	Media notelor acordate la testele de la seminar	evaluare prin probe scrise la testele parțiale de la seminar	10%
Laborator	Media notelor acordate la lucrări practice	evaluare continuă prin metode orale și probe practice	20%

### Standard minim de performanță

Realizarea unor încercări pentru un sistem electric de complexitate redusă; analiza, măsurarea și interpretarea datelor  
 Standarde minime pentru nota 5 - 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 procent de 70 % din necesarul de informație pentru cel puțin două dintre subiectele de examen

Standarde minime pentru nota 5- seminar:

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

Standarde minime pentru nota 5- 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
23.09.2020		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
25.09.2020	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
1.10.2020	