

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	METROLOGIE				
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	III	Semestrul	6	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară			DS	
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)			DA	

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	2	Seminar	1	Laborator	2	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	28	Seminar	14	Laborator	28	Proiect	0

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	20
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	20
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități: pregătire pentru evaluări	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	52
Total ore pe semestru (I+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, exemple de aplicații software în LabVIEW, set de manuale LabVIEW, platforme on line, cameră web
Desfășurare aplicații	Laborator, Seminar • Rețea de computere PC cu 12 posturi de lucru și software LabVIEW • referate de laborator, exemple de aplicații software de modelare și simulare, • videoproiector, • publicații de specialitate, manuale LabVIEW, plăci de achiziție, senzori.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C5. 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"> • Disciplina urmărește cunoașterea principiilor metrologice generale, dar și aspectelor organizatorice, administrative și de management.
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea conținutului teoretic și organizatoric al metrologiei.
	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea mijloacelor de etalonare a mijloacelor de măsură și transmitere a unităților de măsură.
	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea principalelor reglementari metrologice din România.
	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea unităților de măsură legale și a sistemului național de etaloane.
	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea modalităților de aprobare de model, verificare metrologică și supraveghere tehnică a mijloacelor de măsură.
	<ul style="list-style-type: none"> • Evidențierea cerințelor necesare pentru autorizarea laboratoarelor de metrologie și a metrologilor
	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea succintă a unor noțiuni de management specifice activității de metrologie.

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. NOȚIUNI GENERALE 1.1. Obiectul și importanța metrologiei 1.2. Rolul metrologiei în dezvoltarea societății	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
2. METROLOGIA PE PLAN NAȚIONAL ȘI INTERNAȚIONAL 2.1. Organe și organizații internaționale de metrologie 2.2. Activitatea de metrologie în România 2.2. Organe naționale de metrologie	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
3. ERORI ȘI INCERTITUDINI DE MĂSURARE 3.1. Erori. Definiții. Evaluare 3.2. Incertitudini. Definiții. Evaluare	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
4. ETALONARE 4.1. Etalonarea mijloacelor de măsurare 4.2. Transmiterea unităților de măsură	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
5. REGLEMENTĂRI METROLOGICE 5.1. Legislație metrologică în România 5.2. Norme de metrologie legală în România	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
6. ASIGURAREA METROLOGICĂ 6.1. Unități de măsură legale 6.2. Sistemul național de etaloane 6.3. Aprobarea de model a mijloacelor de măsurare 6.4. Verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare 6.5. Supravegherea tehnică a mijloacelor de măsurare și controlul activității de metrologie 6.6. Autorizarea laboratoarelor de metrologie și a personalului din domeniul metrologiei	1 1 1 1 1 1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
7. PRACTICĂ METROLOGICĂ 7.1. Laboratorul de metrologie 7.2. Managementul activității de metrologie	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
Bibliografie			
Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> • CODREANU, C., <i>BAZELE METROLOGIEI, STANDARDIZĂRII ȘI MĂSURĂRILOR ELECTRICE</i>, Publisher: Tehnica-INFO, ISBN: ISBN 978-9975-63-308-6, 2016 • ANTONIU, M. <i>Măsurări electronice, Metrologie, aparate de măsură analogice</i>, Editura Satya, Iași, 1999. • MILLEA, A. <i>Cartea metrologului. Metrologie generală</i>, Editura Tehnică, București, 1985. • MARCUTA, C.; CRETU, M. <i>Măsurări electrice și electronice, Volumul I, Metrologie, Aparate Analogice și Numerice</i>, Editura Tehnica-Info Chisinau 2002. • BĂNCESCU, N.; DULUCHEANU, C.; GRĂMĂȚICU, M. <i>Metrologie : Note de curs</i>, Editura Universității din Suceava, 1997. • BĂNCESCU, N.; DULUCHEANU, C.; GRĂMĂȚICU, M. <i>Metrologie aplicată</i>, 2000. 			

<ul style="list-style-type: none"> • BĂLĂUȚĂ, GH. <i>Circuite numerice</i>, Editura Matrix Rom, București, 1999. • CIOC, I.; BICHIR, N.; CRISTEA, N. <i>Mașini electrice - îndrumar de proiectare</i>, Editura Scrisul românesc, Craiova, 1981. • DODOC, P. <i>Metrologie</i>, Matrix Rom, București, 1995. • * * <i>Data Book – MOS Integrated Circuits</i>, Microelectronica1992. • <i>Agenda electricianului</i>. • <i>Agenda radioelectronistului</i>.
Bibliografie minimală
<ul style="list-style-type: none"> • ANTONIU, M. <i>Măsurări electronice, Metrologie, aparate de măsură analogice</i>, Editura Satya, Iași, 1999. • MILLEA, A. <i>Cartea metrologului. Metrologie generală</i>, Editura Tehnică, București, 1985. • MARCUTA, C.; CRETU, M. <i>Măsurări electrice și electronice, Volumul I, Metrologie, Aparate Analogice și Numerice</i>, Editura Tehnica-Info Chisinau 2002. • BĂNCESCU, N.; DULUCHEANU, C.; GRĂMĂȚICU, M. <i>Metrologie : Note de curs</i>, Editura Universității din Suceava, 1997. • BĂNCESCU, N.; DULUCHEANU, C.; GRĂMĂȚICU, M. <i>Metrologie aplicată</i>, 2000.

Aplicații	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Seminar			
Seminar nr.1: Prelucrarea statistică a erorilor	2	exercițiul, conversația, demonstrația	
Seminar nr.2: Etalonarea unui condensator	2	exercițiul, conversația, demonstrația	
Seminar nr.3.: Măsurarea simultană a rezistenței și reactanței	2	exercițiul, conversația, demonstrația	
Seminar nr.4: Legislație metrologică	2	exercițiul, conversația, demonstrația	
Seminar nr.5: Norme de metrologie	2	exercițiul, conversația, demonstrația	
Seminar nr.6: Verificarea metrologică a unor mijloace de măsurare	2	exercițiul, conversația, demonstrația	
Seminar nr.7: ISO 9000 și auditul laboratoarelor de metrologie	2	exercițiul, conversația, demonstrația	
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> • CODREANU, C., <i>BAZELE METROLOGIEI, STANDARDIZĂRII ȘI MĂSURĂRILOR ELECTRICE</i>, Publisher: Tehnica-INFO, ISBN: ISBN 978-9975-63-308-6, 2016 • BUZDUGA, M.; MĂRCUȚĂ, C.; SÂRBU, G. <i>Metrologie, Teorie și Practică</i>, Editura Tehnică-Info, Chișinău, 2001. • MĂRCUȚĂ, C.; CRETU, M. <i>Măsurări electrice și electronice, Metrologie, Aparate analogice și numerice, Teorie și probleme</i>, VOL. I, Ed. Tehnica Info Chișinău, 2002. • FOȘALĂU, C. <i>Introducere în instrumentația virtuală</i>, ISBN 978-973-667-378-8, Editura Cermi Iași, 2010. 			
Bibliografie minimală			
<ul style="list-style-type: none"> • BUZDUGA, M.; MĂRCUȚĂ, C.; SÂRBU, G. <i>Metrologie, Teorie și Practică</i>, Editura Tehnică-Info, Chișinău, 2001. • MĂRCUȚĂ, C.; CRETU, M. <i>Măsurări electrice și electronice, Metrologie, Aparate analogice și numerice, Teorie și probleme</i>, VOL. I, Ed. Tehnica Info Chișinău, 2002. 			
Laborator			
L1. Instructaj NTSM, PSI și Măsurări de prim ajutor în caz de electrocutare	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L2. Verificarea metrologică a ampermetrelor	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L3. Verificarea metrologică a voltmetrelor	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L4. Verificarea metrologică a wattmetrelor	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	

Fișa disciplinei

L5. Verificarea metrologică a contoarelor de energie electrică monofazată	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L6. Verificarea metrologică a ohmmetrelor	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L7. Verificarea metrologică a traductoarelor de temperatură	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L8. Verificarea metrologică a traductoarelor electromagnetice de debit	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L9. Verificarea metrologică a condensatoarelor în decade	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L10. Verificarea metrologică a transformatoarelor de măsură	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L11. Verificarea metrologică a cântarelor	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L12. Calibrarea unui senzor de radiație luminoasă tip fototranzistor	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L13. Instrument virtual pentru generarea automată a buletinului de verificare	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
L14. Instrument virtual pentru verificarea metrologica a unui aparat de măsură	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	

Bibliografie

- Răzvan Doru RAICU, Ion SANDU, Livia DRAGOMIR, Anca NICULESCU, George Florian POPA, *METROLOGIE. LUCRĂRI PRACTICE*, Editura Universității din București, 2007
- BUZDUGA, M.; MĂRCUȚĂ, C.; SÂRBU, G. *Metrologie, Teorie și Practică*, Editura Tehnică-Info, Chișinău, 2001.
- MĂRCUȚĂ, C.; CREȚU, M. *Măsurări electrice și electronice, Metrologie, Aparate analogice și numerice, Teorie și probleme*, VOL. I, Ed. Tehnica Info Chișinău, 2002.
- FOȘALĂU, C. *Introducere în instrumentația virtuală*, ISBN 978-973-667-378-8, Editura Cermi Iași, 2010.

Bibliografie minimală

- BUZDUGA, M.; MĂRCUȚĂ, C.; SÂRBU, G. *Metrologie, Teorie și Practică*, Editura Tehnică-Info, Chișinău, 2001.
- MĂRCUȚĂ, C.; CREȚU, M. *Măsurări electrice și electronice, Metrologie, Aparate analogice și numerice, Teorie și probleme*, VOL. I, Ed. Tehnica Info Chișinău, 2002.

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:
 - Metrologie legală și aplicată, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea: Inginerie Electrică, Domeniul: Inginerie Electrică, Program licență: Instrumentație și Achiziții de Date
 - Metrologie și tehnica testării, Universitatea Tehnică “Gheorghe Asachi” din Iași, Facultatea de Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată, Domeniul: Inginerie Electrică, Specializarea: Instrumentație și achiziții de date
- 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 reiese gradul de cunoaștere a terminologiei utilizate în domeniul metrologiei, 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%
Laborator	Media notelor acordate la lucrări practice	evaluare continuă (prin metode orale și probe practice)	10%
	Nota acordată la colocviu de laborator	evaluare sumativă (prin metode orale din tematica studiată în timpul semestrului).	20%
Seminar	Media notelor acordate la activitățile practice	evaluare continuă (prin metode orale și probe aplicative)	10%
Standard minim de performanță			
Realizarea unor încercări pentru un sistem electric de complexitate redusă; analiza, măsurarea și interpretarea datelor .			
<i>Standarde minime pentru nota 5 - curs:</i>			
<ul style="list-style-type: none"> - însușirea cunoștințelor despre organizațiile și organele metrologice interne și externe - însușirea cunoștințelor despre legislația metrologică și normele de metrologie legală din România - 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. 			
<i>Standarde minime pentru nota 5- seminar:</i>			
<ul style="list-style-type: none"> - însușirea principalelor noțiuni, idei; - efectuarea tuturor activităților de seminar; - rezolvarea unor probleme elementare din domeniu. 			
<i>Standarde minime pentru nota 5 - laborator:</i>			
<ul style="list-style-type: none"> - însușirea principalelor noțiuni, idei; - capacitatea de a realiza un montaj practic și a ridica măsurări; - capacitatea de a verifica metrologic aparate analogice de măsură - 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	