

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie Energetică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Energetică și tehnologii informatice / Managementul energiei

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	MĂSURĂRI ELECTRICE ȘI ELECTRONICE				
Anul de studiu	II	Semestrul	4	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoriza formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DF
	Categoriza de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOB

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	-

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	38
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	41
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	
Competențe profesionale	CP3 Gestionează proiecte de inginerie CP5 Lucrează cu instrumente electronice de măsură CP9 Elaborează concepte de economisire a resurselor energetice CP11 Realizează analize de date CP14 Dezvoltă îmbunătățiri pentru sisteme energetice

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul: Înțelege conceptele fundamentale de electrotehnică; Cunoaște principiile fundamentale ale măsurării mărimilor electrice și neelectrice (tensiune, curent, putere, presiune, temperatură, debit etc.); Cunoaște conceptele fundamentale de securitate cibernetică în rețele informatice industriale și SCADA; Înțelege cerințele de securitate, fiabilitate și redundanță ale sistemelor SCADA în infrastructuri critice. Înțelege rolul tehnologiilor informatice și al digitalizării în monitorizarea proceselor tehnice din domeniul energiei; Cunoaște și înțelege principiile de funcționare ale aparatelor de măsură analogice și digitale,	Studentul/absolventul: Aplică legile electrotehnicii pentru analiza și calculul circuitelor electrice; Selectează și utilizează în mod corect aparatura de măsură în funcție de tipul de sistem sau echipament testat; Identifică și evaluează riscuri de natură tehnologică și cibernetică asupra sistemelor energetice automatizate; Monitorizează, diagnostichează și optimizează performanța sistemelor SCADA, aplicând proceduri de întreținere și actualizare; Analizează și interpretează rezultatele obținute în urma determinărilor făcute cu diverse echipamente de măsurare a mărimilor electrice specifice domeniului energetic;	Studentul/absolventul: Aplică în mod responsabil cunoștințele teoretice și practice în activități de laborator și proiecte ingineresti; Aplică metodele de măsurare cu acuratețe și respectând normele de protecție a muncii și siguranță în exploatare; Manifestă autonomie în aplicarea principiilor de securitate fizică și digitală în proiectele energetice Respectă standardele tehnice, de interoperabilitate și securitate cibernetică în toate fazele de exploatare a sistemului SCADA; Acționează cu rigurozitate și precizie în utilizarea aparatelor de măsură și control;

arhitectura și rolul sistemelor de achiziții de date utilizate în energetică; Cunoaște principiile gândirii sistemice și interdependențele dintre componentele tehnice, economice, sociale și de mediu ale unui sistem energetic.	Identifică soluții alternative și anticipează impactul deciziilor pe termen lung.	Aplică în mod autonom și responsabil concepte științifice fundamentale pentru înțelegerea și descrierea proceselor de măsurare din domeniul energetic; Verifică corectitudinea soluției și justifică decizia luată.
--	---	--

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

Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea abilităților practice privind studiul unor aparate și circuite de măsură, a unor blocuri specifice instrumentației electronice, realizarea unor măsurări, analiza și interpretarea rezultatelor
-----------------------------------	---

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în metrologie			
1.1. Noțiuni generale privind procesul de măsurare	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
1.2. Calitatea măsurării	2		
2. Etaloane			
2.1. Generalități. Clasificare	1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
2.2. Tipuri de etaloane	3		
3. Aparate analogice de măsură			
3.1. Clasificare, caracteristici metrologice, ecuația generală de funcționare	1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
3.2. Tipuri de aparate de măsură	1		
3.3. Elemente constructive ale aparatelor analogice de măsură	1		
3.4. Extinderea domeniului de măsură a aparatelor cu ac indicator	1		
4. Aparate electronice de măsură			
4.1. Elemente componente ale aparatelor electronice de măsură	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
4.2. Ampermetre și voltmetre electronice	2		
5. Condiționoare de semnal:			
5.1. Reductoare de current	1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
5.2. Reductoare de tensiune	1		
5.3. Amplificatoare de măsură	2		
6. Aparate numerice de măsură	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
6.1. Caracteristici metrologice generale ale aparatelor de măsură numerice			
6.2. Elemente constructive ale aparatelor de măsură numerice			
7. Convertoare Analog Numeric	3	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
8. Convertoare Numeric Analogice	3	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
9. Măsurări dinamice ale mărimilor electrice			
9.1. Osciloscopul analogic	1	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
9.2. Osciloscopul numeric	1		
10. Măsurarea mărimilor electrice de circuit	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
10.1. Măsurarea rezistențelor			
10.2. Punți de curent alternativ			
10.3. Metoda volt-amper de măsurare a impedanțelor			
11. Măsurarea puterii electrice	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
11.1. Măsurarea puterii active în circuite monofazate și trifazate			
11.2. Măsurarea puterii reactive în circuite monofazate și trifazate			
12. Măsurarea energiei electrice	2	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
13. Măsurarea timpului, frecvenței, defazajelor	4	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația	
13.1. Frecvențmetrul și periodmetrul numeric, frecvența critică			
13.2. Fazmetrul numeric			
Bibliografie minimală recomandată			
● RAȚĂ G. Note de curs ● BELEGA, D.; Măsurări electrice și electronice, Editura Politehnica Timișoara, ISBN 978-606-35-0263-7, 2018 ● Webster, J., Eren, H. – “Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook” CRC Press 2014 ● Agoston, K.; Instrumentație și măsurări electrice, Editura MATRIXROM, București, 2009 ● TODORAN, GH.; COPÎNDEAN, R. Măsurări electronice, Editura U.T.PRESS, Cluj-Napoca, 2007.			

Aplicații (seminar / 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 osciloscoapelor	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, defazărilor prin procedee numerice	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
S7. Măsurarea puterii și energiei electrice	2	exercițiul, conversația, demonstrația, experimentul, lucrări practice	
Aplicații (Seminar / laborator / 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; verificarea 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 amplificatorului de instrumentație cu 3 AO	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	
Bibliografie minimală recomandată			
● BELEGA, D.; GĂȘPĂRESC, G. Măsurări electrice și electronice, Aplicații practice, Editura Politehnica Timișoara, ISBN 978-606-35-0297-2, 2019. ● MILICI, D.; MILICI, M.; RAȚĂ, G. Măsurări electrice și electronice, senzori și transductoare – îndrumar de lucrări practice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2007. ● Belega, D. ; Masurari electrice si electronice. Culegere de probleme, Editura Politehnica Timișoara, ISBN: 978-606-554-672-1, Anul apariției: 2013 ● MĂRCUȚĂ, C.; CREȚU, M. Măsurări electrice și electronice, Metrologie, Aparate analogice și numerice, Teorie și probleme, VOL. I, Ed. Tehnica Info Chișinău, 2002. ● https://www.ni.com/ro-ro/support/model.ni-elvis-ii-html			

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Cunoaște terminologia utilizată în domeniul măsurărilor electrice specifice energeticii. Are capacitatea de a utiliza și a aplica în practică noțiunile din acest domeniu. Recunoaște și definește conceptele fundamentale: sistem de măsură, etalon, eroare de măsură, aparat de măsură, achiziții de date. Identifică corect formule, relații și caracteristici de transfer specifice măsurărilor electrice.. Analizează performanțele sistemelor de achiziții de date. Are capacitate de sinteză.	evaluare prin probă finală scrisă și orală	50%
	gradul de participarea activă în timpul cursurilor	evaluare continuă și probe scrise la testele parțiale	10%
Evaluare pe parcurs	Cunoașterea noțiunilor teoretice prezentate la curs și capacitatea de aplicare a acestora la rezolvarea problemelor de specialitate Capacitatea de a realiza conexiuni între conceptele asimilate Gradul de implicare în timpul orelor de seminar Participarea la toate seminariile	evaluare continuă prin metode orale evaluare prin probe scrise la testele parțiale de la seminar	20%
	Gradul de implicare la lucrări practice Cunoștințele practice acumulate Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea în construirea unor argumentări, în identificarea unor probleme și a soluțiilor acestora Efectuarea integrală a lucrărilor de laborator	evaluare continuă prin metode orale, probe practice, verificarea portofoliului	20%

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
22.09.2026	Conf.dr.ing. RAȚĂ GABRIELA	Conf.dr.ing. RAȚĂ GABRIELA

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
24.09.2026	Conf.dr.ing.Elena Crenguta BOBRIC Conf.dr.ing. Pavel ATĂNĂSOAE

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Conf. dr. ing. Daniela IRIMIA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	Prof. dr. ing. Laurențiu Dan MILICI