

FIȘA DISCIPLINEI

(masterat)

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie energetică
Ciclul de studii	Masterat
Programul de studii	Sisteme moderne pentru conducerea proceselor energetice

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	MĂSURAREA ȘI CONTORIZAREA MĂRIMILOR DIN INSTALAȚII ȘI PROCESE ENERGETICE				
Titularul activităților de curs	Ș.l. dr. ing. Eugen HOPULELE				
Titularul activităților aplicative	Ș.l. dr. ing. Eugen HOPULELE				
Anul de studiu	I	Semestrul	2	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DSI – Discipline de sinteză; DAP – Discipline de aprofundare			DSI	
	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	2	Curs	1	Seminar	0	Laborator/lucrări practice	1	Proiect	0
I b) Totalul de ore (pe semestru) din planul de învățământ	28	Curs	14	Seminar	0	Laborator/lucrări practice	14	Proiect	0

II. Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	28
II.b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	17
II.b) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	21
II.d) Tutoriat	0
III. Examinări	3
IV. Alte activități: parțial asistate (activitate de cercetare-documentare coordonată)	28

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	66
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	• note de curs în format editat/electronic și prezentări PowerPoint disponibile pe internet, rețea de calculatoare, aplicații în diverse programe de simulare, aplicații pe platformă educațională, laptop, videoproiector.	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	• referate de laborator în format editat/electronic și prezentări PowerPoint disponibile pe internet, rețea de calculatoare, aplicații în diverse programe de simulare, aplicații pe platformă educațională, laptop, videoproiector
	Proiect	•

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • CP1. Aplicarea creativă a cunoștințelor și metodelor specifice domeniului ingineriei energetice • CP2. Înțelegerea și aprofundarea dezvoltărilor avansate, abordarea și soluționarea de probleme profesionale noi, în domeniul ingineriei energetice • CP3. Utilizarea creativă a metodelor de modelare, simulare și conducere asistată de calculator a proceselor energetice • <i>Competențe cognitive</i> (cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor disciplinei) a. Cunoaștere și înțelegere: <ul style="list-style-type: none"> ▪ definirea principalilor parametri din sistemele energetice ▪ utilizarea corectă a termenilor de specialitate ▪ cunoașterea și înțelegerea principiilor de funcționare și erorilor specifice ale: <ul style="list-style-type: none"> - condiționează de tensiune și curent - contoarelor pentru energie electrică - sistemelor de măsurare, analiză și management a energiei electrice - contoarelor pentru energie termică - sistemelor de contorizare individuală pentru consumatori mici și foarte mici de energie termică, repartitoarelor - contoarelor pentru apă potabilă și menajeră - contoarelor pentru combustibil gazos - sistemelor numerice integrate pentru contorizări mixte a consumatorilor - sistemelor de citire de la distanță a contoarelor ▪ identificarea pe o schemă a unui sistem de măsurare a parametrilor energetici a componentelor acestuia b. Explicare și interpretare (explicarea și interpretarea unor idei, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei): <ul style="list-style-type: none"> - explicarea erorilor ce apar în sistemele de măsură prezentate - analiza unor scheme simple ale unor sisteme de măsură a mărimilor din instalații și procese energetice • <i>Competențe tehnice / profesionale</i> (proiectarea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și aplicare): <ul style="list-style-type: none"> ▪ capacitatea de a: <ul style="list-style-type: none"> - recunoaște simbolurile din schemele sistemelor de măsură a mărimilor din instalații și procese energetice - estima valorile mărimilor caracteristice ale unor parametri energetici pentru o anumită schemă - alege aparatele/sistemele de măsură corespunzătoare - concepe, efectua și verifica sau lucra cu aplicații experimentale - ridica, prelucra și interpreta datele experimentale • <i>Competențe atitudinal-valorice</i> <ul style="list-style-type: none"> - reacția pozitivă la sugestii, cerințe, sarcini didactice, satisfacția de a răspunde, implicarea în activități științifice în legătură cu disciplina.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> •

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

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina „Măsurarea și contorizarea mărimilor din instalații și procese energetice” are ca obiect studiul principiilor și metodelor de măsurare a mărimilor din instalații și procese energetice, constituind pregătirea teoretică și practică de bază a masteranzilor absolvenți ai specializării „Sisteme moderne pentru conducerea proceselor energetice”. • Disciplina pune la dispoziția studenților noțiuni elementare privind: <ul style="list-style-type: none"> - condiționează de tensiune și curent - măsurarea puterilor și energiilor în regimuri deformante și nesimetrice (tipurile de contoare pentru energie electrică și principii lor de funcționare; erorile specifice ale contoarelor pentru energie electrică; sistemele de măsurare, analiză și management a energiei electrice; condițiile de validare și verificare a echipamentelor de măsurare utilizate pentru decontarea energiei electrice) - contoarele pentru energie termică: principii de funcționare și erori specifice - sistemele de contorizare individuală pentru consumatori mici și foarte mici de
-----------------------------------	---

	<p>energie termică, repartitoarele</p> <ul style="list-style-type: none"> - contoarele pentru apă potabilă și menajeră - contoarele pentru combustibil gazos - sistemele numerice integrate pentru contorizări mixte a consumatorilor - citirea de la distanță a contoarelor <ul style="list-style-type: none"> • Urmărind aprofundarea cunoștințelor asimilate la curs, ședințele de laborator au scopul formării deprinderilor de lucru cu diverse sisteme reale/virtuale de măsurare a unor parametri din instalațiile și procesele energetice. • Obiectivele principale ale disciplinei sunt: <ul style="list-style-type: none"> - însușirea și valorificarea unor cunoștințe elementare, teoretice și practice, privind parametrii din instalațiile și procesele energetice și metodele și sistemele de măsurare a acestora • - formarea de capacități necesare pentru înțelegerea modului de funcționare a sistemelor de măsură a parametrilor din sistemele energetice, estimarea valorilor caracteristice ale diferiților parametri energetici, alegerea aparatelor/sistemelor de măsură adecvate, conceperea unor sisteme reale/virtuale de măsură a parametrilor energetici, ridicarea, prelucrarea și interpretarea datelor experimentale.
--	--

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Condiționare de tensiune și curent 1.1. Divizoare rezistive de tensiune 1.2. Transformatoare de măsură de tensiune 1.3. Șuntul ca traductor de curent 1.4. Transformatoare de măsură de curent 1.5. Traductoare de tensiune și curent cu senzor Hall	2	<i>resurse procedurale curs</i> - metode de predare- <i>învățare clasice:</i> expunere orală, conversație, demonstrație intuitivă	<i>resurse materiale curs</i> - note de curs în format editat/electronic și prezentări PowerPoint disponibile pe internet
2. Măsurarea puterilor și energiilor în regimuri deformante și nesimetrice 2.1. Măsurarea puterilor și energiilor în regimuri deformante 2.2. Măsurarea puterilor și energiilor în regimuri nesimetrice	2	- metode de predare- <i>învățare moderne:</i> dialog, demonstrație cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale, simulare	- rețea de calculatoare - aplicații în diverse programe de simulare
3. Tipuri de contoare pentru energie electrică – principii de funcționare 3.1. Contoare electromecanice de curent alternativ 3.2. Contoare pentru tarife speciale 3.3. Contoare electronice 3.4. Contoare numerice	2	- procedee didactice: descoperire inductivă - tehnici de instruire: tehnica muncii intelectuale pentru realizarea metodei lecturii, tehnica folosirii mijloacelor audio-vizuale pentru realizarea metodei demonstrației intuitive	- aplicații pe platformă educațională - laptop - videoproiector
4. Erorile specifice ale contoarelor pentru energie electrică 4.1. Factorii care influențează funcționarea contorului de inducție. Dispozitive de reglaj și compensare 4.2. Curbe de erori ale contorului monofazat de inducție 4.3. Erorile contoarelor trifazate 4.4. Erorile de conexiune ale contoarelor 4.5. Utilizarea diagramelor vectoriale în determinarea erorilor de măsură a energiei electrice în rețelele trifazate 4.6. Funcționarea contorului în regim deformant	2	- moduri de organizare: frontal	
5. Sisteme de măsurare, analiză și management a energiei electrice 5.1. Sisteme de monitorizare a energiei electrice pentru companiile producătoare și companiile de distribuție 5.2. Sisteme de monitorizare a consumatorilor de energie electrică	1		
6. Condiții de validare și verificare a echipamentelor de	0,5		

măsurare utilizate pentru decontarea energiei electrice 6.1. Relațiile furnizor-consumator prin prisma calității energiei electrice 6.2. Evidențele de calcul și de control ale energiei electrice 6.3. Influența structurii organizatorice asupra concepției de măsurare a energiei electrice 6.4. Caracteristici metrologice și funcționale ale echipamentelor de măsurare a energiei electrice			
7. Contoare pentru energie termică 7.1. Parametri ai contoarelor de energie termică 7.2. Principiul de funcționare al contoarelor electronice de energie termică 7.3. Principiul de funcționare al contoarelor numerice de energie termică	1		
8. Erori specifice contoarelor de energie termică 8.1. Curbe de erori pentru contoare de energie termică 8.2. Factori ce influențează funcționarea contoarelor de energie termică 8.3. Erorile de montaj ale contoarelor termice	0,5		
9. Sisteme de contorizare individuală pentru consumatori mici și foarte mici de energie termică. Repartitoare	0,5		
10. Contoare pentru apă potabilă și menajeră	0,5		
11. Contoare pentru combustibil gazos	0,5		
12. Sisteme numerice integrate pentru contorizări mixte a consumatorilor 12.1. Contoare cu ieșire în impuls 12.2. Sisteme integrate de impuls	1		
13. Citirea de la distanță a contoarelor 13.1. Utilizarea rețelelor de telefonie fixă, Internet și GSM pentru citirea contoarelor	0,5		

Bibliografie

- ANRE, Ordinul nr. 145/2014 privind implementarea sistemelor de măsurare inteligentă a energiei electrice
- Asch G. *Les capteurs en instrumentation industrielle* – Dunod, Paris, 1991
- Belega, D. *Măsurări electrice și electronice*, Editura Politehnica Timișoara, ISBN 978-606-35-0263-7, 2018
- Considine D. *Industrial Instruments & Control Handbook* – McGraw Hill Inc. 1993
- Crețu M. *Tendențe inovatoare în instrumentație și măsurări electrice* – Editura Sedcom Libris, Iași, 2001
- Ionescu G. ș.a. *Traducătoare pentru automatizări industriale vol.I, II* – Editura Tehnică București, 1994, 1997
- Ionescu G. ș.a. *Traducătoare. Principii și metode de proiectare* – I.P. București, 1980
- Ionescu F. *Măsurări electrice și traducătoare* – I.P. București, 1985
- Milici L.D., Milici M., *Aplicații ale sistemelor de monitorizare și transmisii de date*, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 2014;
- Milici L.D. *Circuite numerice - introducere în sistemele de calcul* – Editura MatrixRom, București, 2005
- Niță L., Crețu M., Sarmășanu C. *Măsurări electrice. Programarea sistemelor de măsură* – Gh. Asachi, Iași, 1998
- Vatră F., Postolache P., ș.a. *Calitatea energiei electrice-Manual pentru profesioniști*, Editura SIER, București, 2015
- Webster, J., Eren, H. *Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook*, CRC Press 2014
- note de curs în format electronic

Aplicații (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Instrucțaj NTSM, PSI și Măsurări de prim ajutor în caz de electrocutare	2	<i>resurse procedurale laborator</i>	<i>resurse materiale laborator</i>
2. Măsurarea energiei electrice	2	- <i>metode de predare- învățare clasice:</i> expunere orală, conversația, demonstrația intuitivă, lectura (studiul cu îndrumarul de laborator),	- referate de laborator în format editat/electronic și prezentări PowerPoint disponibile pe internet - rețea de calculatoare
3. Măsurarea energiei termice	2		
4. Contorizarea individuală a consumatorilor mici și foarte mici de energie termică. Repartitoare	2		
5. Contoare pentru apă potabilă și menajeră	2		
6. Contoare pentru combustibil gazos	2		
7. Sisteme numerice integrate pentru contorizări mixte a consumatorilor. Citirea de la distanță a contoarelor	2		

		<p>descoperirea, exercițiul, învățarea în echipă</p> <ul style="list-style-type: none"> - metode de predare-învățare moderne: observația, experimentul, simularea, dialogul, demonstrația cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale, - procedee didactice: descoperirea deductivă - tehnici de instruire: tehnica efectuării lucrărilor de laborator pentru realizarea metodei exercițiului, tehnica folosirii mijloacelor audio-vizuale pentru realizarea metodei demonstrației intuitive - moduri de organizare: grupuri, individual 	<ul style="list-style-type: none"> - aplicații în diverse programe de simulare - aplicații pe platformă educațională - laptop - videoproiector
--	--	--	--

Bibliografie

- Belega, D.; *Măsurări electrice și electronice*, Editura Politehnica Timișoara, ISBN 978-606-35-0263-7, 2018
- Milici L.D., Milici M.R., Rață G. *Măsurări electrice și electronice, senzori și transductoare - îndrumar de lucrări practice*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2007
- Webster, J., Eren, H. *Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook*, CRC Press 2014
- referate de laborator
- prospecte

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

- Conținutul cursului și laboratorului este în concordanță cu solicitările angajatorilor
- Conținutul disciplinei este în concordanță cu fișele disciplinelor similare de la universități din țară.
- Conținutul disciplinei este în concordanță cu fișele disciplinelor similare de la universități din străinătate.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Capacitatea de înțelegere a tematicii prezentate la curs și capacitatea de analiză a unor probleme ingineresti. Gradul de însușire a subiectelor aferente biletului de examen.	evaluare sumativă (examen scris)	50%
Seminar			
Laborator	Pregătirea ritmică, înțelegerea corectă a cerințelor și rezolvarea temelor la lucrările practice. Modul de transpunere a cunoștințelor acumulate, prin referate de laborator. Gradul de implicare în realizarea unei documentații științifice și modul de susținere și prezentare a acesteia.	evaluare continuă evaluare continuă și sumativă în baza activităților parțial asistate	30% 20%
Proiect			
Standard minim de performanță			

- Standarde minime pentru curs:
 - capacitatea de a utiliza corect termenii de specialitate
 - cunoasterea noțiunilor elementare, problemelor de principiu pe care se bazează disciplina
 - însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii
- Standarde minime pentru laborator:
 - efectuarea tuturor activităților de laborator și rezolvarea temelor de casă
 - exemple analizate, comentate
 - mod personal de abordare și interpretare

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
20.09.2023		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
21.09.2023	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
21.09.2023	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
22.09.2023	