FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică şi Ştiinţa Calculatoarelor
Departamentul	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 ŞI CONTORIZAREA MĂRIMILOR DIN INSTALAŢII ŞI PROCESE ENERGETICE				
Anul de studiu	I	Semestrul	2	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categoria 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	2	Curs	1	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	28	Curs	14	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	14	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	94
II.b) Tutoriat (pentru ID)	0
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	0

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	94
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	CP1. Aplicarea creativă a cunoştinţelor şi metodelor specifice domeniului ingineriei energetice CP2. Înţelegerea şi aprofundarea dezvoltărilor avansate, abordarea şi soluţionarea de probleme profesionale noi, în domeniul ingineriei energetice CP3. Utilizarea creativă a metodelor de modelare, simulare şi conducere asistată de calculator a proceselor energetice

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul: - cunoaște și înțelege principiile avansate de funcționare, dimensionare și integrare ale componentelor instalațiilor energetice și stăpânește metodologii moderne de proiectare asistată de calculator; - cunoște principiile de funcționare ale echipamentelor de măsurare și monitorizare a calității energiei și poate descrie parametrii specifici ai calității energiei electrice (tensiune, frecvență, armonici, flicker, dezechilibru, întreruperi etc.) și indicatorii de performanță energetică.	Studentul/absolventul: - aplică normativele tehnice, legislația în vigoare și standardele internaționale privind proiectarea și exploatarea instalațiilor energetice - analizează consumul energetic al unui sistem sau proces și identifică pierderile energetice și elaborează planuri și strategii pentru optimizarea utilizării resurselor energetice - utilizează instrumente specializate pentru monitorizarea și înregistrarea parametrilor de calitate a energiei și analizează și interpretează datele obținute în urma măsurătorilor pentru a identifica abateri de la standarde;	Studentul/absolventul: - adoptă o abordare critică și reflexivă asupra proiectării, luând în considerare aspecte de durabilitate, siguranță și impact asupra mediului și își asumă responsabilitatea pentru calitatea și integritatea cercetării desfășurate, respectând normele de etică academică; - poate propune măsuri de îmbunătățire continuă a funcționării sistemelor energetice din perspectiva eficienței, fiabilității și siguranței. - își asumă responsabilitatea pentru realizarea corectă a măsurătorilor și interpretarea riguroasă a datelor colectate, evaluează și raportează rezultatele măsurilor adoptate, oferind consultanță și susținând deciziile în fața părților interesate;

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

Obiectivul general al disciplinei	• Disciplina are ca obiectiv studiul principiilor şi metodelor de măsurare a mărimilor din instalaţii şi procese energetice, constituind pregătirea teoretică şi practică de bază a masteranzilor, urmărind însuşirea şi valorificarea unor cunoştinţe elementare, teoretice şi practice, privind parametrii din instalaţiile şi procesele energetice şi metodele şi sistemele de măsurare a acestora prin formarea de capacităţi necesare pentru înţelegerea modului de funcţionare a sistemelor de măsură a parametrilor din sistemele energetice, estimarea valorilor caracteristice ale diferiţilor parametri energetici, alegerea aparatelor/sistemelor de măsură adecvate, conceperea unor sisteme reale/virtuale de măsură a parametrilor energetici, ridicarea, prelucrarea şi interpretarea datelor experimentale.

7. Conţinutul predării şi învăţării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observaţii
1. Condiţionoare de tensiune şi curent • Divizoare rezistive de tensiune • Transformatoare de măsură de tensiune • Şuntul ca traductor de curent • Transformatoare de măsură de curent • Traductoare de tensiune şi curent cu senzor Hall	2h	*resurse procedurale curs* - *metode de predare-învăţare clasice*: expunere orală, conversaţie, demostraţie intuitivă - *metode de predare-învăţare moderne*: dialog, demonstraţie cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale, simulare - *procedee didactice*: descoperire inductivă - *tehnici de instruire*: tehnica muncii intelectuale pentru realizarea metodei lecturii, tehnica folosirii mijloacelor audio-vizuale pentru realizarea metodei demostraţiei intuitive	*resurse materiale curs* - note de curs în format editat/electronic şi prezentări PowerPoint disponibile pe internet - reţea de calculatoare - aplicaţii în diverse programe de simulare - aplicaţii pe platformă educaţională - laptop videoproiector
2. Măsurarea puterilor şi energiilor în regimuri deformante şi nesimetrice • Măsurarea puterilor şi energiilor în regimuri deformante • Măsurarea puterilor şi energiilor în regimuri nesimetrice	2h		
3. Tipuri de contoare pentru energie electrică – principii de funcţionare • Contoare electromecanice de curent alternativ • Contoare pentru tarife speciale • Contoare electronice • Contoare numerice	2h		
4. Erorile specifice ale contoarelor pentru energie electrică • Factorii care influenţează funcţionarea contorului de inducţie. Dispozitive de reglaj şi compensare • Curbe de erori ale contorului monofazat de inducţie • Erorile contoarelor trifazate • Erorile de conexiune ale contoarelor • Utilizarea diagramelor vectoriale în determinarea erorilor de măsură a energiei electrice în reţelele trifazate • Funcţionarea contorului în regim deformant	2h		
5. Sisteme de măsurare, analiză şi management a energiei electrice • Sisteme de monitorizare a energiei electrice pentru companiile producătoare şi companiile de distribuţie • Sisteme de monitorizare a consumatorilor de energie electrică	1h		
6. Condiţii de validare şi verificare a echipamentelor de măsurare utilizate pentru decontarea energiei electrice • Relaţiile furnizor-consumator prin prisma calităţii energiei electrice • Evidenţele de calcul şi de control ale energiei electrice • Influenţa structurii organizatorice asupra concepţiei de măsurare a energiei electrice • Caracteristici metrologice şi funcţionale ale echipamentelor de măsurare a energiei electrice	0,5h		
7. Contoare pentru energie termică • Parametri ai contoarelor de energie termică • Principiul de funcţionare al contoarelor electronice de energie termică • Principiul de funcţionare al contoarelor numerice de energie termică	1h		
8. Erori specifice contoarelor de energie termică • Curbe de erori pentru contoare de energie termică • Factori ce influenţează funcţionarea contoarelor de energie termică • Erorile de montaj ale contoarelor termice	0,5h		
9. Sisteme de contorizare individuală pentru consumatori mici şi foarte mici de energie termică. Repartitoare	0,5h		
10. Contoare pentru apă potabilă şi menajeră	0,5h		
11. Contoare pentru combustibil gazos	0,5h		
12. Sisteme numerice integrate pentru contorizări mixte a	1h		

consumatorilor • Contoare cu ieşire în impuls • Sisteme integratoare de impuls			
13. Citirea de la distanţă a contoarelor • Utilizarea reţelelor de telefonie fixă, internet şi GSM pentru citirea contoarelor	0,5h		

Bibliografie minimală recomandată

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
Creţu M. Tendinţe inovatoare în instrumentaţie şi măsurări electrice – Editura Sedcom Libris, Iaşi, 2001
Ionescu G. ş.a. Traductoare pentru automatizări industriale vol.I, II – Editura Tehnică Bucureşti, 1994, 1997
Ionescu G. ş.a. Traductoare. Principii şi metode de proiectare – I.P. Bucureşti, 1980
Ionescu F. Măsurări electrice şi traductoare – I.P. Bucureşti, 1985
Milici L.D., Milici M., Aplicaţii ale sistemelor de monitorizare şi transmisii de date, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 2014;
Milici L.D. Circuite numerice - introducere în sistemele de calcul – Editura MatrixRom, Bucureşti, 2005
Niţă L., Creţu M., Sarmăşanu C. Măsurări electrice. Programarea sistemelor de măsură – Gh. Asachi, Iaşi, l998
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 (seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Laborator / lucrări practice			
1. Instructaj NTSM, PSI şi Măsuri de prim ajutor în caz de electrocutare	2h	*resurse procedurale laborator* - *metode de predare-învăţare clasice*: expunere orală, conversaţia, demonstraţia intuitivă, lectura (studiul cu îndrumarul de laborator), descoperirea, exerciţiul, învăţarea în echipă - *metode de predare-învăţare moderne*: observaţia, experimentul, simularea, dialogul, demonstraţia cu ajutorul mijloacelor audio-vizuale, - *procedee didactice*: descoperirea deductivă - *tehnici de instruire*: tehnica efectuării lucrărilor de laborator pentru realizarea metodei exerciţiului, tehnica folosirii mijloacelor audio-vizuale pentru realizarea metodei demostraţiei intuitive - *moduri de organizare*: grupuri, individual	*resurse materiale laborator* - referate de laborator în format editat/ electronic şi prezentări PowerPoint disponibile pe internet - reţea de calculatoare - aplicaţii în diverse programe de simulare - aplicaţii pe platformă educaţională - laptop videoproiector
2. Măsurarea energiei electrice	2h		
3. Măsurarea energiei termice	2h		
4. Contorizarea individuală a consumatorilor mici şi foarte mici de energie termică. Repartitoare	2h		
5. Contoare pentru apă potabilă şi menajeră	2h		
6. Contoare pentru combustibil gazos	2h		
7. Sisteme numerice integrate pentru contorizări mixte a consumatorilor. Citirea de la distanţă a contoarelor	2h		

Bibliografie minimală recomandată

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

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Curs - Capacitatea de înțelegere şi aprofundare a dezvoltărilor avansate, abordarea şi soluţionarea de probleme profesionale noi în domeniu. Gradul de însuşire a subiectelor aferente biletului de examen.	- evaluare sumativă (examen scris și oral)	50%
Evaluare pe parcurs	Laborator/Lucrări practice - Pregătirea ritmică, înțelegerea corectă a cerințelor şi rezolvarea temelor la lucrările practice prin aplicarea creativă a cunoştinţelor şi metodelor specifice domeniului.	- evaluare continuă	30%
	Gradul de implicare în realizarea unei documentații științifice și utilizarea creativă a metodelor de modelare, simulare şi conducere asistată de calculator a proceselor energetice.	- evaluare continuă și sumativă în baza activităților parțial asistate	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	Ș.l. dr. ing. Eugen HOPULELE	Ș.l. dr. ing. Eugen HOPULELE

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
23.09.2026	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