

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie energetică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Energetică și tehnologii informatice/Inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	TEHNICA TENSIUNILOR ÎNALTE				
Titularul activităților de curs	S.I.dr.ing. Ungureanu Constantin				
Titularul activităților aplicative	S.I.dr.ing. Ungureanu Constantin				
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoría formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categoría de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

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

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	17
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	18
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități:	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	55
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Materiale electrotehnice
Competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• PC, videoproiector, prezentări PPT	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	• PC, videoproiector, standuri experimentale, transformator în cascadă de înaltă tensiune 180kVAC, 50Hz, trusă de încercare 2,5 kV- 50Hz, sonde diferențiale de înaltă tensiune, osciloscop cu 4 canale etc.
	Proiect	•

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Utilizarea cunoștințelor privind principiile de funcționare și impactul asupra mediului aferente sistemelor de producere, transport și distribuție a energiei electrice și termice. C2. Explicarea și interpretarea conceptelor generale și specifice privind procesele tehnologice din domeniul energiei și tehnologiilor informatice C4. Utilizarea critic constructivă a elementelor de bază aferente managementului sistemelor energetice, corelat cu legislația din domeniu și cu principiile pieței de energie
-------------------------	--

	C5. Utilizarea în scop creativ și inovativ a cunoștințelor de bază în modelarea, proiectarea și exploatarea echipamentelor și instalațiilor energetice
Competențe transversale	•

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina abordează metodologia de încercare sub aspectul izolației a echipamentelor electrice cu punerea în evidență a particularităților specifice fiecărei metode de lucru, metodologie care ia în considerare standardele și normativele în vigoare.
Obiective specifice	Prezentarea modului de exploatare a sistemelor electroenergetice sub aspectul izolației acestora
	Prezentarea comportării izolației la solicitări de natură electrică și modul de apariție a supratensiunilor
	Prezentarea instalațiilor de încercare a izolației echipamentelor electrice

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni privind coordonarea izolației. Scheme echivalente ale izolației reale	1	Expunerea Prelegerea Conversația Demonstrația	
2. Străpungerea materialelor electroizolante 2.1 Străpungerea electrică 2.2 Străpungerea termică (electrotermică) 2.3 Străpungerea în câmp electric	2		
3. Aspecte privind comportarea izolației 3.1 Fenomene fizico-chimice de îmbătrânire a izolației 3.2 Solicitări izolației datorate factorilor de climă și de mediu 3.3 Solicitarea izolației echipamentelor electrice în condiții de exploatare și de laborator 3.4 Supratensiuni interne 3.5 Supratensiuni temporare 3.6 Supratensiuni de comutație și de avarie 3.7 Supratensiuni atmosferice	4		
4. Izolația instalațiilor electroenergetice și controlul preventiv al izolației 4.1 Izolația transformatoarelor și mașinilor electrice 4.2 Solicitarea izolației mașinilor electrice rotative 4.3 Solicitarea izolației stațiilor și posturilor de transformare	4		
5. Metode de control preventiv asupra stării izolației 5.1 Producerea și măsurarea tensiunilor de încercare 5.1.1 Producerea tensiunilor de încercare alternative 5.1.2 Producerea tensiunilor de încercare continue redresate 5.1.3 Producerea impulsurilor de tensiune de trăsnet 5.1.4 Măsurarea tensiunilor de încercare	4		
6. Încercarea izolației bobinelor de reactanță	1		
7. Încercarea izolației transformatoarelor de măsură 7.1 Noțiuni introductive 7.1 Condiții de încercare	2		
8. Încercarea izolației mașinilor electrice rotative 8.1 Încercarea la încălzire 8.2 Măsurarea temperaturii	2		
9. Descărcarea Corona pe conductoarele liniilor electrice aeriene	2		
10. Încercarea izolației liniilor electrice aeriene și a cablurilor electrice	2		
11. Metode de defectoscopie a izolației și interpretarea rezultatelor încercărilor 11.1 Interpretarea rezultatelor încercărilor cu tensiune alternativă 11.2 Interpretarea rezultatelor încercărilor cu tensiune continuă 11.3 Interpretarea rezultatelor încercărilor cu tensiune de impuls 11.4 Criterii defectoscopice bazate pe depistarea și măsurarea descărcărilor parțiale	4		

11.5 Metode pentru depistarea și măsurarea descărcărilor parțiale			
Bibliografie			
1. UNGUREANU, C. <i>Sisteme de izolație – note de curs</i> . Universitatea Ștefan cel Mare Suceava, Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor, 2014.			
2. GLEB, D. <i>Tehnica tensiunilor înalte</i> . București: Editura Academiei Române, Vol. II, 2001.			
3. GLEB, D. <i>Tehnica tensiunilor înalte</i> . București: Editura Academiei Române, Vol. III, 2003.			
4. TUȘALIU, P., <i>Sisteme de izolație și ingineria tensiunilor înalte</i> , Iași.			
5. KUFFEL, E.; ZAENGL, W.S.; KUFFEL, J. <i>High voltage engineering. Fundamentals</i> . ISBN: 0-7506-363-3, Second Edition, 2000.			
6. CERNOMAZU, D., RAȚĂ, M., RAȚĂ, G. <i>Transformatorul electric – Îndrumar (colecție de standarde, instrucțiuni și norme)</i> . Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava, Facultatea de Inginerie Electrică, 1999.			
7. GLEB, D. et. al. <i>Supratensiuni interne în sistemele electroenergetice</i> . București: Editura Tehnică, 1975.			
8. MARK, D.; BĂLAN, G. <i>Coordonarea izolației în sistemele electrice</i> . București: Editura Tehnică, 1968.			
9. MATHE, B. et. al. <i>Încercarea aparatelor electrice</i> . București: Editura Tehnică, 1976.			
10. MATHE, B. Ș.a. <i>Încercarea transformatoarelor</i> . București: Editura Tehnică, Vol. I, 1966.			
11. HORVATH, T.; MATHE, B.; NEMETH, E.; STANCIU, V. <i>Încercarea izolației electrice</i> . București: Editura Tehnică, 1982.			
12. SIROTINSKI, L.I. <i>Tehnica tensiunilor înalte</i> . București: Editura Energetică de Stat, 1954.			
Bibliografie minimală			
1. UNGUREANU, C. <i>Sisteme de izolație – note de curs</i> . Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava, Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor, 2014.			

Aplicații (Seminar/laborator/proiect)	Nr. Ore	Metode de predare	Observații
Norme de tehnica securității muncii și PSI în laboratorul de „Sisteme de izolație”.	2	Experimentul	
Măsurarea rezistenței de izolație a înfășurărilor transformatoarelor electrice trifazate.	2		
Verificarea rigidității dielectrice cu tensiune sinusoidală indusă	2		
Aprecierea calității izolației complexe a înfășurărilor transformatoarelor prin măsurarea raportului C2/C50.	2		
Verificarea rigidității dielectrice cu tensiune sinusoidală aplicată și frecvență 50 Hz.	2		
Măsurarea tangentei unghiului de pierderi dielectrice a izolației complexe a înfășurărilor transformatoarelor electrice	2		
Măsurarea rezistenței ohmice a înfășurărilor în curent continuu la transformatoarele electrice trifazate	2		

Bibliografie			
1. UNGUREANU, C.; RAȚĂ, M.; RAȚĂ, G. <i>Încercările echipamentelor electrice - Îndrumar de laborator</i> . Suceava: Editura Universității din Suceava, 2009.			
2. CERNOMAZU, D., RAȚĂ, M., RAȚĂ, G. <i>Transformatorul electric – Îndrumar (colecție de standarde, instrucțiuni și norme)</i> . Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava, Facultatea de Inginerie Electrică, 1999.			
3. KUFFEL, E.; ZAENGL, W.S.; KUFFEL, J. <i>High voltage engineering. Fundamentals</i> . ISBN: 0-7506-363-3, Second Edition, 2000.			
4. *** <i>Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice PE 116/01</i> , (ediția revizuită), ICEMENERG, București, 2001.			
5. *** <i>Materiale electroizolante și materiale magnetice</i> . Institutul Român de Standardizare. București: Editura Tehnică.			
6. PANTEA, AI. <i>Probe și verificări la transformatoare de putere</i> . București: Editura Tehnică, 1983.			
Bibliografie minimală			
1. UNGUREANU, C.; RAȚĂ, M.; RAȚĂ, G. <i>Încercările echipamentelor electrice - Îndrumar de laborator</i> . Suceava: Editura Universității din Suceava, 2009.			

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

Conținutul cursului și al laboratorului este în concordanță cu cerințele angajatorilor din domeniul energetic. Măsurătorile realizate în cadrul laboratorului sunt executate și în cadrul societăților de profil electric precum (rezistență de izolație, rezistența ohmică în curent continuu, tangenta unghiului de pierderi dielectrice), cu ocazia unor defecte apărute în timpul exploatarei sau la PIF.

Cursuri similare:

1. High voltage engineering, School of Electrical and Computer Engineering of Athens, Grecia
2. High voltage engineering, University of Zagreb, Croația
3. Tehnica tensiunilor înalte, Universitatea din Craiova
4. Tehnica tensiunilor înalte, Universitatea Tehnică Gh. Asachi din Iași

10.Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	- utilizarea corectă a termenilor de specialitate; - explicarea și interpretarea principiilor fizice ale supratensiunilor; - însușirea principalelor noțiuni specifice caracteristice izolației echipamentelor electroenergetice.	<i>evaluare continuă</i>	10%
		Evaluare prin probă finală orală și probe scrise la examenele parțiale	50%
Seminar			
Laborator	- capacitatea de a efectua și verifica montajele experimentale; - explicarea și interpretarea principiilor fizice ale conversiei energiei; - capacitatea de a efectua și verifica montajele experimentale; - capacitatea de a ridica, prelucra și interpreta datele experimentale.	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	20%
		<i>evaluare sumativă</i> (prin metode orale din tematica studiată în timpul semestrului).	20%
Proiect			

Standard minim de performanță

1. Realizarea unor încercări pentru un sistem electric de complexitate redusă; analiza, măsurarea și interpretarea datelor.
2. Determinarea rezistenței de izolație la un transformator electric monofazat și trifazat; analiza datelor experimentale, raportarea acestora la normativul în vigoare (PE116) și completarea buletinului de încercare aferent.
3. Verificarea izolației exterioare a unui transformator de măsură și analiza valorilor obținute pentru tensiunea de conturare.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului