

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 energetică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Managementul energiei / Inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	ECHIPAMENTE ELECTRICE I				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Popa Cezar-Dumitru				
Titularul activităților de seminar/laborator	conf.dr.ing. Popa Cezar-Dumitru				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	0

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	23
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	4
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	14
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități:	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	41
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Bazele electrotehnicii I, II
Competențe	C3. Rezolvarea problemelor de dimensionare, funcționare și mentenanță aferente echipamentelor și instalațiilor energetice.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	Videoproiector, suport electronic pentru unitatea de curs	
Desfășurare aplicații	Seminar	
	Laborator	Software specializat, suport electronic pentru aplicații, materiale pentru aplicații, manuale și cataloage, standuri experimentale
	Proiect	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C3. Rezolvarea problemelor de dimensionare, funcționare și mentenanță aferente echipamentelor și instalațiilor energetice 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	Studiul problemelor teoretice fundamentale ale echipamentelor electrice precum și modul în care acestea influențează construcția, regimurile de funcționare a unor aparate electrice utilizate frecvent în practică.
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Posibilitatea de a interpreta corect fenomenele specifice comutației dinamice în aparatele electrice de putere, cunoștințe privind posibilitățile adecvate de stingere a arcului electric de c.c și c.a; - Operarea cu noțiuni de schimb de căldură în regim permanent, intermitent sau de scurtă durată, calculul termic al unor subsamblate din aparatele electrice; - Cunoașterea efectelor și calculul solicitărilor electrodinamice. - Dezvoltarea capacității de sinteză, de a corela și utiliza corect cunoștințe dobândite din domeniile fundamentale ale electrotehnicii în aprofundarea studiului echipamentelor electrice; - Obișnuința de a studia procesele complexe ce apar la funcționarea normală sau în regim de avarie în echipamentele electrice de joasă și înaltă tensiune; - Capacitatea de a achiziționa date specifice domeniului, de a le prelucra și interpreta. - Formarea de deprinderi către cunoașterea bazată pe analiză sistematică, înțelegerea și aplicarea principiilor tehnice generale și mai puțin pe acumularea forțată de informații.

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. INTRODUCERE 1.1. Obiectul cursului. 1.2. Definiții și clasificări ale aparatelor electrice. 1.3. Parametrii electrici nominali ai aparatelor electrice.	2	Resurse procedurale: expunerea orală, utilizarea cunoștințelor anterioare,	
2. PROCESE DE COMUTAȚIE 2.1. Arcul electric. 2.1.1. Locul arcului electric în cadrul descărcărilor în gaze. 2.2. Procese de ionizare. 2.2.1. Procese de ionizare în coloană. 2.2.2. Procese de generare a electronilor la catod. 2.3. Procese de deionizare. 2.3.1. Recombinarea. 2.3.2. Difuzia ionilor.	3	introducerea gradată a noilor cunoștințe, exemple demonstrative, discuții pe problemă cu explicarea necesității și modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior.	
2.4. Arcul electric de curent continuu. Modelul fizic. 2.5. Caracteristicile arcului electric de curent continuu. 2.6. Deconectarea circuitelor de curent continuu. 2.6.1. Stingerea arcului electric static de c.c. în cazul circuitelor inductive. 2.6.2. Deconectarea dinamică în cazul circuitelor inductive.	3	Resurse materiale: Pentru prezentarea suportului grafic al cursului (distribuit în format electronic studentilor), elementelor multimedia se folosește videoprojectorul iar pentru activități de predare, explicații suplimentare se utilizează tabla.	
2.7. Tensiunea de restabilire în cazul deconectării dinamice a circuitelor de curent continuu. 2.8. Metode de limitare a supratensiunilor de comutație în circuitelor de curent continuu. 2.9. Procedee și dispozitive pentru stingerea arcului electric de curent continuu.	3		
2.10. Modelul arcului electric de curent alternativ. 2.11. Caracteristicile arcului electric de curent alternativ. 2.12. Stingerea arcului electric de curent alternativ. Condiții calitative. 2.13.1. Deconectarea sarcinilor inductive monofazate. 2.13.2. Deconectarea sarcinilor inductive trifazate. 2.13.3. Deconectarea sarcinilor inductive la gol. 2.13.4. Deconectarea sarcinilor capacitive. 2.14. Procedee și dispozitive pentru stingerea arcului electric de curent alternativ.	3		
3. SOLICITARILE TERMICE ALE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE 3.1. Dezvoltarea căldurii în elementele aparatelor electrice.	2		

3.2. Transferul de căldură în aparatele electrice. 3.2.1. Conducția termică. 3.2.2. Radiația termică. 3.2.3. Transmisia combinată a căldurii. Convecția termică.			
3.3. Regimurile termice tranzitorii ale căilor conductoare. 3.3.1. Ecuația generală a solicitărilor termice ale căilor conductoare. 3.3.2. Regimul tranzitoriu de încălzire în cazul solicitării termice de lungă durată. 3.3.3. Regimul tranzitoriu de încălzire în cazul solicitării termice la scurtcircuit. 3.3.4. Regimul tranzitoriu de încălzire în cazul solicitării termice intermitente.	3		
3.4. Regimul termic al bobinelor. 3.4.1. Regimul termic al bobinelor cu miez de c.c. 3.4.2. Regimul termic al bobinelor cu miez de c.a. 3.5. Temperaturi admisibile. 3.5.1. Caracteristici timp – curent.	3		
4. SOLICITARILE ELECTRODINAMICE ALE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE 4.1. Metode de calcul a forțelor electrodinamice. 4.1.1. Metoda bazată pe calculul forței Laplace. 4.1.2. Metoda bazată pe teorema forțelor generalizate în câmp magnetic. 4.2. Solicitățile electrodinamice ale căilor conductoare. 4.2.1. Forțe electrodinamice exercitate între conductoare filiforme. 4.2.2. Forțe electrodinamice exercitate între conductoare cu secțiune transversală finită. 4.2.3. Forțe electromagnetice exercitate asupra căilor conductoare amplasate în vecinătatea unor corpuri feromagnetice.	3		
4.3. Forțe electrodinamice exercitate între circuite cuplate magnetic. 4.3.1. Forțe electrodinamice exercitate între spire circulare. 4.3.2. Forțe electrodinamice exercitate între bobine. 4.4. Forțe electrodinamice în instalațiile de curent alternativ. 4.4.1. Forțe electrodinamice în instalațiile monofazate. 4.4.2. Forțe electrodinamice în instalațiile trifazate.	3		
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> Hortopan G., <i>Aparate electrice de comutație</i>, Editura Tehnică, București, vol.1, 1993, vol.2, 1997. (5 ex. +2 ex.) sau ediții anterioare (12 ex.) Popa C., <i>Aparate electrice. Procese fundamentale</i>, vol. I, ISBN 973-8293-55-3, Editura Universității Suceava, 2002. (25 ex.) Popa C.I., <i>Echipamente electrice. Bazele teoretice</i>, vol.1, ISBN 978-606-14-1245-7, Editura Universitaria, Craiova, 2017 (2 ex.) Pancu C., Baraboi A., Adam M., <i>Echipamente electrice: solicitări, modelare și simulare numerică</i>, ISBN 978-973-621-289-5, Editura Politehniun, Iași, 2010 (1 ex.) Andea P., Frigură-Iliasa F.M., Olariu A.F., <i>Aparate și echipamente electrice</i>, Editura Politehnica, Timișoara, 2017 Leonte P., <i>Curs aparate electrice</i>, I.P. Iași, 1982. (6 ex.) Chiuță I., Radu C., Rancea M.A., ș.a., <i>Echipamente electrice</i>, ISBN 978-973-507-012-7, Editura Electra (ICPE), București, 2008 Popescu L., <i>Aparate electrice</i>, vol. 2, ISBN 973-632-045-6., ISBN 973-632-046-4, Alma Mater, Sibiu, Cota: T II 46269 (2 ex). 2003, ediția 2008 (2 ex). Ternovan R., Balan H., Vadan I., <i>Aparate electrice : baze fizice</i>, Atel. De multiplic. Al Univ. Cluj-Napoca, Cota: T III 15601, 1997 (2 ex). Badea N., <i>Echipamente electrice</i>, ISBN 978-973-7555-307-2, Editura MATRIX ROM, București, 2008 (2 ex.) Lungu M., <i>Contacte electrice din Ag-SnO₂ pentru aparate de comutație</i>, ISBN 978-973-755-595-3, Editura MATRIX ROM, București, 2010 Adam M., Baraboi A., <i>Echipamente electrice – curs</i>, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași, 1997 (3 ex.) Popa S. E., <i>Echipamente electrice – curs</i>, Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău, 2011 			
Bibliografie minimală			

1. Popa, C., *Aparate electrice. Procese fundamentale*, vol. I, ISBN 973-8293-55-3, Editura Universității Suceava, 2002. (25 ex.).

Aplicații (Laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Conținutul laboratorului:			
1. Protecția muncii. Cunoașterea aparaturii din laborar	2	Discuții în grup restrâns, clarificare conceptuală, experimentul condus, cunoașterea prin descoperire.	
2. Arcul electric de c.a.	2		
3. Solicitățile termice ale căilor de curent	2		
4. Modelarea regimurilor termice ale căilor de curent prin metoda elementului finit	2		
5. Solicitarile termice ale bobinelor	2		
6. Tensiunea tranzitorie de restabilire	2		
7. Modelarea proceselor de comutație la scurtcircuit	2		
8. Studiul forțelor electrodinamice și electromagnetice la aparatele electrice	2		
9. Electromagneți de c.c.	2		
10. Electromagneți de c.a.	2		
11. Studiul contactelor electrice	2		
12. Siguranțe fuzibile	2		
13. Întreruptoare de joasă tensiune de tip compact	2		
14. Finalizare activitate laborator	2		
Bibliografie			
Bibliografie			
1. Popa, C., <i>Aparate electrice</i> , vol. I, îndrumar lucrări de laborator, Editura Universității Suceava, 2003, (25 ex.).			
2. Adam M., Baraboi A., Pancu C., Andrușcă M., <i>Echipamente electrice. Îndrumar de laborator</i> , ISBN 978-973-621-411-0, Editura Politehniun, Iași, 2013			
Bibliografie minimală			
1. Popa, C., <i>Aparate electrice</i> , vol. I, îndrumar lucrări de laborator, Editura Universității Suceava, 2003, (25 ex.).			

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 în ceea ce privește cunoașterea principiilor ce stau la baza funcționării și proiectării aparatelor de joasă și înaltă tensiune.

Compatibilitatea națională și internațională a disciplinei.

Conținutul materiei este similar cu cel al disciplinei cu denumire identică sau echivalentă predată la: Universitatea Politehnică din București, Facultatea de Inginerie Electrică, *Echipamente electrice*; Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău, Facultatea de Inginerie, *Echipamente electrice*; „Universitatea Politehnică” din Timișoara, Facultatea de Electrotehnică și Electroenergetică, *Aparate electrice*;

University of Texas at Austin, Electrical and Computer Engineering, *Power Systems Apparatus and Laboratory*.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Nivelul de cunoștințe dobândit și însușit ritmic pe parcursul semestrului	Evaluare continuă, evaluare prin două probe scrise la testele pe parcurs	25 %
	Gradul de înțelegere a tematicii prezentate la curs și capacitatea de rezolvare a unor probleme inginerești	Evaluare sumativă (scris și oral).	50 %
Seminar			
Laborator	Modul de pregătire la lucrările practice	Evaluare continuă prin metode orale	10 %
	Gradul de îndeplinire a cerințelor referitoare la modul de finalizare a referatelor	Evaluare sumativă	15 %
Proiect			
Standard minim de performanță			

Fișa disciplinei

Cunoașterea noțiunilor de bază privitoare la calculul de dimensionare și verificare a echipamentelor și instalațiilor energetice de complexitate mică și medie.
Utilizarea în scop creativ și inovativ a cunoștințelor de bază în modelarea, proiectarea și exploatarea echipamentelor și instalațiilor energetice.
Cerințe minime pentru nota 5:
- capacitatea de a utiliza corect termenii de specialitate, în context, de a prezenta coerent subiectele la evaluările sumative.
- efectuarea tuturor activităților de laborator, promovarea a cel puțin unui test de semestru, predarea și întocmirea corectă a referatelor de laborator;
- stăpânirea noțiunilor elementare, problemelor de principiu pe care se bazează disciplina, cunoașterea noțiunilor de bază în procent de 60 % din necesarul de informație, pentru cel puțin două dintre subiectele de examen.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
18.09.2020		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
25.09.2020	

Data aprobării în Consiliul Facultății	Semnătura decanului
1.10.2020	