

## FIȘA DISCIPLINEI (licență)

### 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 electrică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Sisteme electrice

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>ECHIPAMENTE ELECTRICE I</b>				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Popa Cezar-Dumitru				
Titularul activităților aplicative	conf.dr.ing. Popa Cezar-Dumitru				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoría formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categoría 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	4	Curs	2	Seminar	0	Laborator/lucrări practice	2	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	0	Laborator/lucrări practice	28	Proiect	0

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	46
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	16
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități:	0

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	Teoria circuitelor electrice; Teoria câmpului electromagnetic
Competențe	CP3. Operarea cu concepte fundamentale din electrotehnică

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	Videoprojector, suporturi electronice pentru unitatea de curs	
Desfășurare aplicații	Seminar	
	Laborator/lucrări practice	Software specializat, suporturi electronice pentru aplicații, materiale pentru aplicații, manuale, standuri experimentale
	Proiect	

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP3. Operarea cu concepte fundamentale din electrotehnică CP4. Proiectarea sistemelor electrice și a componentelor acestora CP5. Conceperea și coordonarea de experimente și încercări
-------------------------	--

	CP6. Diagnoza, depanarea și mentenanța elementelor componente și sistemelor electrice
Competențe transversale	CT1 Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare și riscurilor aferente

### 7. Obiectivele disciplinei

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.
-----------------------------------	--

### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>1. INTRODUCERE</b> 1.1. Obiectul cursului. 1.2. Definiții și clasificări ale aparatelor electrice. <b>1.3. Parametrii electrici nominali ai aparatelor electrice.</b>	<b>2</b>	Resurse procedurale: expunerea orală, utilizarea cunoștințelor anterioare, introducerea gradată a noilor cunoștințe, exemple demonstrative, discuții pe problemă cu explicarea necesității și modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior.	
<b>2. PROCESE DE COMUTAȚIE</b> 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.	<b>3</b>	Resurse procedurale: expunerea orală, utilizarea cunoștințelor anterioare, 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.	<b>3</b>	Resurse procedurale: expunerea orală, utilizarea cunoștințelor anterioare, introducerea gradată a noilor cunoștințe, exemple demonstrative, discuții pe problemă cu explicarea necesității și modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior.	
2.7. Tensiunea de restabilire în cazul deconectării dinamice a circuitelor de curent continuu. 2.8. Metode de limitare a supratensiunilor de comutație în circuitele de curent continuu. 2.9. Procedee și dispozitive pentru stingerea arcului electric de curent continuu.	<b>3</b>	Resurse procedurale: expunerea orală, utilizarea cunoștințelor anterioare, introducerea gradată a noilor cunoștințe, exemple demonstrative, discuții pe problemă cu explicarea necesității și modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior.	
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. Deconectarea sarcinilor inductive monofazate. 2.14. Procedee și dispozitive pentru stingerea arcului electric de curent alternativ.	<b>3</b>	Resurse procedurale: expunerea orală, utilizarea cunoștințelor anterioare, introducerea gradată a noilor cunoștințe, exemple demonstrative, discuții pe problemă cu explicarea necesității și modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior.	
<b>3. SOLICITARILE TERMICE ALE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE</b> 3.1. Dezvoltarea căldurii în elementele aparatelor electrice. 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.	<b>2</b>	Resurse procedurale: expunerea orală, utilizarea cunoștințelor anterioare, introducerea gradată a noilor cunoștințe, exemple demonstrative, discuții pe problemă cu explicarea necesității și modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior.	
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 intermitente.	<b>3</b>	Resurse procedurale: expunerea orală, utilizarea cunoștințelor anterioare, introducerea gradată a noilor cunoștințe, exemple demonstrative, discuții pe problemă cu explicarea necesității și modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior.	
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.	<b>3</b>	Resurse procedurale: expunerea orală, utilizarea cunoștințelor anterioare, introducerea gradată a noilor cunoștințe, exemple demonstrative, discuții pe problemă cu explicarea necesității și modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior.	
<b>4. SOLICITARILE ELECTRODINAMICE ALE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE</b> 4.1. Metode de calcul a forțelor electrodinamice. 4.1.1. Metoda bazată pe calculul forței Laplace.	<b>3</b>	Resurse procedurale: expunerea orală, utilizarea cunoștințelor anterioare, introducerea gradată a noilor cunoștințe, exemple demonstrative, discuții pe problemă cu explicarea necesității și modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior.	

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.			
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.	<b>3</b>		
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>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.)</li> <li>Popa C., <i>Aparate electrice. Procese fundamentale</i>, vol. I, ISBN 973-8293-55-3, Editura Universității Suceava, 2002. (25 ex.)</li> <li>Popa C.I., <i>Echipamente electrice. Bazele teoretice</i>, vol.1, ISBN 978-606-14-1245-7, Editura Universitaria, Craiova, 2017 (2 ex.)</li> <li>Pancu C., Baraboi A., Adam M., <i>Echipamente electrice: solicitări, modelare și simulare numerică</i>, ISBN 978-973-621-289-5, Editura Politehnicum, Iași, 2010 (1 ex.)</li> <li>Andea P., Frigură-Iliasa F.M., Olariu A.F., <i>Aparate și echipamente electrice</i>, Editura Politehnica, Timișoara, 2017</li> <li>Leonte P., <i>Curs aparate electrice</i>, I.P. Iași, 1982. (6 ex.)</li> <li>Chiuță I., Radu C., Rancea M.A., ș.a., <i>Echipamente electrice</i>, ISBN 978-973-507-012-7, Editura Electra (ICPE), București, 2008</li> <li>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).</li> <li>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).</li> <li>Badea N., <i>Echipamente electrice</i>, ISBN 978-973-7555-307-2, Editura MATRIX ROM, București, 2008 (2 ex.)</li> <li>Lungu M., <i>Contacte electrice din Ag-SnO<sub>2</sub> pentru aparate de comutație</i>, ISBN 978-973-755-595-3, Editura MATRIX ROM, București, 2010</li> <li>Adam M., Baraboi A., <i>Echipamente electrice – curs</i>, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași, 1997 (3 ex.)</li> <li>Popa S. E., <i>Echipamente electrice – curs</i>, Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău, 2011</li> </ol>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
1. Popa, C., <i>Aparate electrice. Procese fundamentale</i> , vol. I, ISBN 973-8293-55-3, Editura Universității Suceava, 2002. (25 ex.).			

Aplicații (Laborator/lucrări practice)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
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. Disjunctoare	2		
13. Întreruptoare de joasă tensiune de tip compact	2		
14. Finalizare activitate laborator	2		
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Popa, C., <i>Aparate electrice</i>, vol. I, îndrumar lucrări de laborator, Editura Universității Suceava, 2003, (25 ex.).</li> <li>Adam M., Baraboi A., Pancu C., Andrușcă M., <i>Echipamente electrice. Îndrumar de laborator</i>, ISBN 978-973-621-411-0, Editura Politehnicum, Iași, 2013</li> </ol>			
<b>Bibliografie minimală</b>			

1. Popa, C., *Aparate electrice*, vol. I, îndrumar lucrări de laborator, Editura Universității Suceava, 2003, (25 ex.) +format electronic.

**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 „Gh. Asachi”, din Iași, Facultatea de Electrotehnică; Universitatea Politehnică din București, Facultatea de Inginerie Electrică; „Universitatea Politehnică” din Timișoara, Facultatea de Electrotehnică și Electroenergetică; University of Texas at Austin, Electrical and Computer Engineering (Power Systems Apparatus and Laboratory).

**10. Evaluare**

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

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 prin două probe scrise la testele pe parcurs	25 %
	Gradul de înțelegere a tematicii prezentate la curs și capacitatea de a înțelege modalitatea de rezolvare a unor probleme ingineresti	Evaluare sumativă (scris și oral)	50 %
Laborator/lucrări practice	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 %

Standard minim de performanță

Cunoașterea noțiunilor de bază privitoare la calculul de dimensionare și verificare a echipamentelor și instalațiilor electrice de mică complexitate. Utilizarea în scop creativ și inovativ a cunoștințelor de bază în modelarea, proiectarea și exploatarea echipamentelor și instalațiilor electrice.

$$N_{\text{disciplină}} = 0,5 \times N_{\text{examen}} + 0,5 \times N_{\text{sem.}}; N_{\text{sem.}} = 0,5 \times N_{\text{teste}} + 0,2 \times N_{\text{pregătire\_lab}} + 0,3 \times N_{\text{referate}}$$

10.1. Curs: capacitatea de a utiliza corect termenii de specialitate, în context, de a prezenta coerent subiectele la examen și de a dovedi înțelegerea noțiunilor de specialitate prezentate; stăpânirea noțiunilor elementare, problemelor de principiu pe care se bazează disciplina, cunoașterea și înțelegerea noțiunilor de bază în procent de 60 % din necesarul de informație, pentru cel puțin două dintre cele trei subiectele de examen; participarea la cele două teste de semestru, promovarea a cel puțin unui test de semestru;

10.2. Laborator: efectuarea tuturor activităților de laborator, predarea celor 12 referate și întocmirea corectă a referatelor de laborator conform cerințelor prezentate în îndrumar și precizărilor specifice ale îndrumătorului adaptate pentru fiecare grup de lucru.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
20.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
24.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2024	

Data aprobării în Consiliul Facultății	Semnătura decanului
27.09.2024	