

## 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 electrică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Sisteme electrice / Inginer

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>ECHIPAMENTETE ELECTRICE II</b>				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Popa Cezar-Dumitru				
Titularul activităților de seminar	conf.dr.ing. Popa Cezar-Dumitru				
Anul de studiu	III	Semestrul	6	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 (pregătire examen și teste semestru)	28
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	2
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	11
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	Teoria câmpului electromagnetic; Echipamente electrice I
Competențe	C3. 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	Suporturi electronice pentru aplicații, materiale pentru aplicații, materiale auxiliare utilizate pentru aplicații specifice, standuri experimentale
	Proiect	

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C3. Operarea cu concepte fundamentale din electrotehnică C4. Proiectarea sistemelor electrice și a componentelor acestora C5. Conceperea și coordonarea de experimente și încercări C6. Diagnoza, depanarea și mentenanța elementelor componente și sistemelor electrice
Competențe transversale	

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

Obiectivul general al disciplinei	Studiul elementelor funcționale ale aparatelor electrice de comutație și protecție de joasă și înaltă tensiune în corelație cu aplicarea principiilor teoretice la proiectarea, construcția și exploatarea lor.
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoașterea construcției, funcționării, a modului de alegere și verificare a principalelor aparate electrice întâlnite în sistemele energetice;</li> <li>- Dezvoltarea capacității de a corela și interpreta corect cunoștințele dobândite din domenii înrudite, cu cele specifice domeniului echipamentelor electrice, curenților tari;</li> <li>- Obișnuința de a studia prin calcul analitic, prin metode de simulare, a proceselor complexe ce apar la funcționarea normală sau în regim de avarie în chipamentele electrice de joasă și înaltă tensiune;</li> <li>- Deprinderea de a alege corect metode de achiziție a datelor specifice domeniului, de a prelucra date experimentale și a le interpreta.</li> <li>- Competența de a alege corect din punct de vedere tehnico-economic tipul de aparat electric potrivit aplicației.</li> <li>- Formarea de deprinderi către cunoașterea bazată pe analiză sistematică, înțelegerea și aplicarea principiilor tehnice generale și mai puțin pe acumularea forțată de informații.</li> </ul>

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>1. ELECTROMAGNEȚI</b> 1.1. Domenii de utilizare, tipuri constructive, clasificări. 1.2. Relații energetice. 1.2.1. Ecuatiile generale ale electromagnetului. 1.2.2. Bilanțul energetic al electromagnetului. 1.3. Electromagneți de curent continuu. 1.3.1. Schema electrică și magnetică echivalentă. 1.3.2. Inductivitatea electromagnetului. 1.3.3. Forța dezvoltată de electromagneții de curent continuu. 1.3.4. Regimul dinamic al electromagneților de curent continuu.	3	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. Resurse materiale: Pentru prezentarea suportului grafic al cursului (distribuit în format electronic studenților), elementelor multimedia se folosește videoproiectorul iar pentru activități de predare, explicații suplimentare se utilizează tabla.	
1.4. Electromagneți de curent alternativ. 1.4.1. Forța dezvoltată de electromagneții de curent alternativ. 1.4.2. Atenuarea vibrațiilor electromagneților de curent alternativ. 1.5. Caracteristicile electromecanice ale electromagneților de curent alternativ.	2		
<b>2. CONTACTE ELECTRICE</b> 2.1. Considerații generale. 2.2. Rezistența electrică de contact. 2.2.1. Evaluarea suprafeței de contact. 2.2.2. Pelicula disturbatoare. 2.2.3. Metode de calcul a rezistenței de stricțiune pentru contactul punctiform. 2.2.4. Metode de calcul a rezistenței de stricțiune pentru contactul multipunct. 2.3. Influența forței de apăsare asupra rezistenței de contact. 2.4. Regimul termic permanent al contactelor electrice. 2.5. Solicitățile electrodinamice ale contactelor electrice. 2.5.1. Forte electrodinamice în contact. 2.5.2. Forte electrodinamice de contur ce afectează contactul.	4		
2.6. Procese fizico – chimice care afectează contactele. 2.7. Materiale pentru contacte. 2.7.1. Condiții de calitate. 2.7.2. Materiale uzuale pentru construcția contactelor. 2.8. Tipuri constructive de contacte. 2.8.1. Contacte fixe. 2.8.2. Contacte de comutație.	2		
<b>3. APARATE DE COMUTAȚIE ȘI PROTECȚIE DE JOASĂ TENSIUNE</b> 3.1. Contactoare	4		

3.1.1. Caracteristici constructive și funcționale ale contactoarelor electromagnetice. 3.1.2. Contactoare de c.c. 3.1.3. Contactoare de c.a. 3.1.4. Protecția circuitelor de comandă. 3.1.5. Asigurarea la dispariția momentană a tensiunii. 3.1.6. Alegerea contactoarelor			
3.2. Întreruptoare de joasă tensiune 3.2.1. Întreruptoare automate tip compact. 3.2.2. Întreruptoare automate în construcție deschisă. 3.2.3. Întreruptoare ultrarapide.	2		
<b>4. ÎNTRERUPTOARE DE MEDIE TENSIUNE</b> 4.1. Întreruptoare cu SF <sub>6</sub> . Generalități. 4.3.1. Întreruptoare cu SF <sub>6</sub> și autocompresie. 4.3.3. Întreruptoare cu SF <sub>6</sub> și autoexpansiune. 4.4. Întreruptoare în vid.	3		
<b>5. APARATE ELECTRICE DE PROTECȚIE</b> 5.1. Siguranțe fuzibile. 5.1.1. Parametrii și caracteristicile siguranțelor fuzibile. 5.1.2. Funcționarea la suprasarcină. 5.1.3. Funcționarea la scurtcircuit. 5.1.4. Supratensiuni de comutație în siguranțele fuzibile. 5.1.5. Siguranțe fuzibile de j.t. 5.2. Aparare de limitare a curenților de scurtcircuit. 5.3. Descărcătoare electrice. 5.3.1. Aspecte funcționale ale descărcătoarelor electrice. 5.3.2. Descărcătoare cu oxizi metalici.	4		
<b>6. RELEE DE PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE</b> 6.1. Caracteristicile și parametrii releelor electrice. 6.2. Relee de măsurare. 6.2.1. Relee electromagnetice de curent și de tensiune. 6.2.2. Relee de curent electrotermice. 6.3. Relee intermediare. 6.4. Relee de timp.	4		
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Hortopan G., <i>Aparate electrice de comutație</i>, ET, 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>Andea P., Frigură-Iliasa F.M., Olariu A.F., <i>Aparate și echipamente electrice</i>, Editura Politehnica, Timișoara, 2017</li> <li>Badea N., <i>Echipamente electrice</i>, ISBN 978-973-7555-307-2, Editura MATRIX ROM, București, 2008 (2 ex.)</li> <li>Pleșca T., <i>Aparate electrice speciale</i>, ISBN 978-973-621-325-0, Editura Politehniun, Iași, 2011</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>Adam M., Baraboi A., <i>Echipamente electrice</i>, curs, I.P.Iasi, 1997. (2 ex.).</li> <li>Popa S. E., <i>Echipamente electrice – curs</i>, Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău, 2011</li> <li>Varjaghe E.O., <i>Aparate electrice de comutație</i>, ISBN 973-7728-05-X, Editura Electra (ICPE), București, 2004</li> <li>Zlatian R., <i>Izolația electrică</i>, ISBN 978-606-562-325-5, Editura Aius, Craiova, 2013</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>Suciu I., <i>Bazele echipamentelor electrice</i>, Editura Facla, Timișoara, Cota: T II 23591 (3 ex), 1980.</li> <li>Nicoară B., <i>Regimuri electrice tranzitorii. Teorie și aplicații</i>, ISBN 978-606-25-0104-4, Editura MATRIX ROM, București, 2014</li> <li>Peicov Alex., Tușaliu P., <i>Aparate electrice : Proiectare și construcție</i>, Scrisul Romanesc, Craiova, Cota: T III 11682 (8 ex). 1988.</li> <li>Popescu L., <i>Aparate electrice</i>, 2 vol., ISBN 973-632- 045-6., ISBN 973-632-046-4 , Alma Mater, Sibiu, Cota: T II 46269 (2 ex). 2003, ediția 2008 (3 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>Scripcariu M., <i>Echipamente de distribuție a energiei electrice</i>, Editura Politehnica, București, 2009</li> </ol>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
1. Hortopan, G., <i>Aparate electrice de comutație</i> , ET, București, vol.1, 1993, vol.2, 1997. (5 ex. +2 ex.) sau ediții			

- anterioare (12 ex.).
2. Popa, C., *Aparate electrice. Procesele fundamentale*, vol. I, ISBN 973-8293-55-3, Editura Universității Suceava, 2002. (25 ex.).

Aplicații (Laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>Conținutul laboratorului:</b>			
1. Protecția muncii. Familiarizarea cu aparatura din laborator.	2	Discuții în grup restrâns, clarificare conceptuală, experimentul condus, cunoașterea prin descoperire.	
2. Întreruptoare automate de putere de j.t.	2		
3. Contactoare electromagnetice	2		
4. Contactoare statice	2		
5. Relee termice	2		
6. Reductoare de curent	2		
7. Separatoare	2		
8. Întreruptoare de m.t.	2		
9. Descărcătoare electrice	2		
10. Aparate limitatoare a curenților de scurtcircuit. Bobine de reactanță	2		
11. Relee de curent și de tensiune.	2		
12. Relee de timp	2		
13. Relee intermediare	2		
14. Activități finalizare laborator.	2		
<b>Bibliografie</b>			
1. Popa, C., <i>Aparate electrice</i> , vol. I, îndrumar lucrări de laborator, Editura Universității Suceava, 2003, (25 ex.).			
2. Darie, S., <i>Aparate electrice : Calculul curenților de scurtcircuit și alegerea aparatelor electrice : Îndreptar</i> , Atel. de multipl. al Institut. Politehnic, Cluj-Napoca, Cota: T III 12235, 1989. (2 ex).			
3. Popa C., <i>Aparate electrice</i> , vol. II, îndrumar lucrări de laborator, format electronic, Suceava, 2019.			
4. Adam M., Baraboi A., Pancu C., Andrușcă M., <i>Echipamente electrice. Îndrumar de laborator</i> , ISBN 978-973-621411-0, Editura Politehnicum, Iași, 2013			
<b>Bibliografie minimală</b>			
1. Popa, C., <i>Aparate electrice</i> , vol. I, îndrumar lucrări de laborator, Editura Universității Suceava, 2003, (25 ex.).			
2. Popa C., <i>Aparate electrice</i> , vol. II, îndrumar lucrări de laborator, format electronic, Suceava, 2019.			

**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 funcționării, exploatarea și alegerii 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; Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică; Universitatea „Gh. Asachi „ din Iași, Facultatea de Electrotehnică; „Universitatea Politehnică” din Timișoara, Facultatea de Electrotehnică și Electroenergetică; University of Auckland, (Power Apparatus and Systems - ELECTENG 309).

**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 probe scrise la testele pe parcurs	25 %
	Gradul de înțelegere a tematicii prezentate la curs și capacitatea de interpretare a unor probleme ingineresti	Evaluare sumativă (scris și oral).	50 %
Seminar			
Laborator	Modul de pregătire la lucrările practice	Evaluare continuă prin metode orale	5 %
	Gradul de îndeplinire a cerințelor referitoare la competențele dobândite	Evaluare sumativă prin test practic	20 %
Proiect			
Standard minim de performanță			

## Fișa disciplinei

Proiectarea de elemente componente ale unui sistem electric de complexitate redusă.  
Exploatarea echipamentelor electrice corespunzătoare unui sistem electric de joasă tensiune de complexitate medie.  
Elaborarea și realizarea de încercări pentru un sistem electric de complexitate redusă; măsurarea, analiza și interpretarea datelor.

Standarde 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, susținerea a cel puțin unui test de semestru, promovarea testului 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
20.09.2020		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
28.09.2020	

Data aprobării în Consiliul Facultății	Semnătura decanului
1.10.2020	