

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	Energetică și tehnologii informatice

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	ECHIPAMENTE ELECTRICE II				
Titularul activităților de curs	conf.dr.ing. Popa Cezar-Dumitru				
Titularul activităților aplicative	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: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	3	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	42	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 (inclusiv pregătire examen și teste semestru)	34
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	16
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități:	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	52
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Bazele electrotehnicii I, II; Echipamente electrice I
Competențe	CP3. 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	Suport electronic pentru aplicații, materiale pentru aplicații, cataloage, standuri experimentale
	Proiect	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP1. Utilizarea cunoștințelor privind principiile de funcționare și impactul asupra mediului aferente sistemelor de producere, transport și distribuție a energiei electrice și termice. CP3. Rezolvarea problemelor de dimensionare, funcționare și mentenanță aferente echipamentelor și instalațiilor energetice.
-------------------------	---

	CP4. Utilizarea critic constructivă a elementelor de bază aferente managementului sistemelor energetice, corelat cu legislația din domeniu și cu principiile pieței de energie.
Competențe transversale	CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.

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

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. ELECTROMAGNEȚI 1.1. Domenii de utilizare, tipuri constructive, clasificări. 1.2. Relații energetice. 1.2.1. Ecuațiile 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		
2. CONTACTE ELECTRICE 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		
3. APARATE DE COMUTAȚIE ȘI PROTECȚIE DE JOASĂ TENSIUNE 3.1. Contactoare 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. Alegerea contactoarelor	4		
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		

4. ÎNTRERUPTOARE DE ÎNALTĂ TENSIUNE 4.1. Întreruptoare de I.T. Generalități. 4.2. Întreruptoare cu SF ₆ . Generalități. 4.2.1. Întreruptoare cu SF ₆ realizate în tehnica pneumatică. 4.2.2. Întreruptoare cu SF ₆ și autocompresie. 4.2.3. Întreruptoare cu SF ₆ și autoexpansiune. 4.2.4. Întreruptoare cu SF ₆ și autoexpansiune asistată de autocompresie. 4.2.5. Întreruptoare cu SF ₆ și arc rotitor	4		
4.3. Întreruptoare în vid. 4.4. Dispozitive de acționare ale întreruptoarelor	2		
5. SEPARATOARE 5.1. Separatoare. Generalități. 5.2. Tipuri constructive de separatoare. 5.2.1. Separatoare de tip cuțit. 5.2.2. Separatoare rotative. 5.2.3. Separatoare de tip pantograf. 5.2.4. Separatoare de secționare și de scurtcircuitare. 5.2.5. Separatoare de sarcină. 5.3. Dispozitive de acționare pentru separatoare	4		
6. APARATE ELECTRICE DE PROTECȚIE 6.1. Siguranțe fuzibile. 6.1.1. Parametrii și caracteristicile siguranțelor fuzibile. 6.1.2. Funcționarea la suprasarcină. 6.1.3. Funcționarea la scurtcircuit. 6.1.4. Supratensiuni de comutație în siguranțele fuzibile. 6.1.5. Siguranțe fuzibile de j.t. 6.1.6. Siguranțe fuzibile de I.T. 6.2. Aparat de limitare a curenților de scurtcircuit. 6.2.1. Bobine de reactanță. Funcționare. 6.2.2. Variante constructive. 6.3. Bobine de stingere. 6.3.1. Funcționare. 6.3.2. Variante constructive.	3		
6.4. Descărcătoare electrice. 6.4.1. Aspecte funcționale ale descărcătoarelor electrice. 6.4.2. Descărcătoare cu oxizi metalici	3		
7. RELEE DE PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE 7.1. Caracteristicile și parametrii releelor electrice. 7.2. Relee de măsurare. 7.2.1. Relee electromagnetice de curent și de tensiune. 7.2.2. Relee de curent electrotermice. 7.2.3. Relee polarizate. 7.2.4. Relee direcționale. 7.2.5. Relee de impedanță.	4		
7.3. Relee intermediare. 7.4. Relee de timp.	2		
Bibliografie			
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., <i>Aparate electrice. Procese fundamentale</i> , vol. I, ISBN 973-8293-55-3, Editura Universității Suceava, 2002. (25 ex.)+format electronic 3. Andea P., Frigură-Iliasa F.M., Olariu A.F., <i>Aparate și echipamente electrice</i> , Editura Politehnica, Timișoara, 2017 4. Badea N., <i>Echipamente electrice</i> , ISBN 978-973-7555-307-2, Editura MATRIX ROM, București, 2008 (2 ex.) 5. Pleșca T., <i>Aparate electrice speciale</i> , ISBN 978-973-621-325-0, Editura Politehnicum, Iași, 2011 6. Popa C.I., <i>Echipamente electrice. Bazele teoretice</i> , vol.1, ISBN 978-606-14-1245-7, Editura Universitaria, Craiova, 2017 (2 ex.) 7. Adam M., Baraboi A., <i>Echipamente electrice</i> , curs, I.P.Iasi, 1997. (2 ex.) 8. Popa S. E., <i>Echipamente electrice – curs</i> , Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău, 2011 9. Varjaghe E.O., <i>Aparate electrice de comutație</i> , ISBN 973-7728-05-X, Editura Electra (ICPE), București, 2004 10. Zlatian R., <i>Izolația electrică</i> , ISBN 978-606-562-325-5, Editura Aius, Craiova, 2013 11. Hortopan G., <i>Probleme</i> , EDP, București, 1982. (5 ex.) 12. Leonte P., <i>Curs aparate electrice</i> , I.P. Iași, 1982. (4 ex.)			

13. Chiuță I., Radu C., Rancea M.A., ș.a., *Echipamente electrice*, ISBN 978-973-507-012-7, Editura Electra (ICPE), București, 2008
14. Suciu I., *Bazele echipamentelor electrice*, Editura Facla, Timișoara, Cota: T II 23591 (3 ex), 1980
15. Nicoară B., *Regimuri electrice tranzitorii. Teorie și aplicații*, ISBN 978-606-25-0104-4, Editura MATRIX ROM, București, 2014
16. Peicov Alex., Tușaliu P., *Aparate electrice : Proiectare și construcție*, Scrisul Romanesc, Craiova, Cota: T III 11682 (8 ex). 1988
17. Popescu L., *Aparate electrice*, 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.)
18. Ternovan R., Balan H., Vadan I., *Aparate electrice: baze fizice*, Atel. de multiplic. al Univ. Cluj-Napoca, Cota: T III 15601, 1997 (2 ex)
19. Scripcariu M., *Echipamente de distribuție a energiei electrice*, Editura Politehnica, București, 2009

Bibliografie minimală

1. Hortopan G., *Aparate electrice de comutație*, ET, București, vol.1, 1993, vol.2, 1997. (5 ex. +2 ex.) sau ediții anterioare (12 ex.)
2. 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. 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. Relee termice	2		
5. Reductoare de curent	2		
6. Separatoare	2		
7. Întreruptoare de m.t.	2		
8. Descărcătoare electrice	2		
9. Aparate limitatoare a curenților de scurtcircuit. Bobine de reactanță	2		
10. Tratarea neutrului în rețelele de m.t.	2		
11. Relee de curent și de tensiune.	2		
12. Relee de timp	2		
13. Relee intermediare	2		
14. Activități finalizare laborator	2		
Bibliografie			
1. Popa C., <i>Aparate electrice</i> , vol. I, îndrumar lucrări de laborator, Editura Universității Suceava, 2003, (25 ex.)+format electronic			
2. Popa C., <i>Aparate electrice</i> , vol. II, îndrumar lucrări de laborator, format electronic, Suceava, 2020			
3. Adam M., Baraboi A., Pancu C., Andrușcă M., <i>Echipamente electrice. Îndrumar de laborator</i> , ISBN 978-973-621411-0, Editura Politehnicum, Iași, 2013			
4. 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)			
Bibliografie minimală			
1. Popa C., <i>Aparate electrice</i> , vol. I, îndrumar lucrări de laborator, Editura Universității Suceava, 2003, (25 ex.)+format electronic.			
2. Popa C., <i>Aparate electrice</i> , vol. II, îndrumar lucrări de laborator, format electronic, Suceava, 2018.			

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 „Gh. Asachi” din Iași, Facultatea de Energetică, *Echipamente electrice*; Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Inginerie Electrică, *Echipamente electrice*; „Universitatea Politehnică” din Timișoara, Facultatea de Electrotehnică și Electroenergetică, *Aparate electrice 2*; 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 cele două teste programate pe parcursul semestrului	25 %
	Gradul de înțelegere a tematicii prezentate la curs și capacitatea de aprofundare a modalităților de rezolvare a unor probleme ingineresti din domeniu	Evaluare sumativă (scris și oral).	50 %
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 %

Standard minim de performanță

Realizarea de analize de scheme electrice utilizate în activitățile de producere, transport și distribuție a energiei electrice. Cunoștințe elementare privind construcția, funcționarea, calculul de dimensionare, alegerea și verificarea aparatelor electrice din instalațiile energetice. Elaborarea și realizarea de încercări pentru un sistem electric de complexitate redusă; măsurarea, analiza și interpretarea datelor.

$$N_{\text{disciplină}} = 0,5 \times N_{\text{examen}} + 0,5 \times N_{\text{sem.}} ; N_{\text{sem.}} = 0,5 \times N_{\text{teste}} + 0,1 \times N_{\text{pregătire_lab}} + 0,4 \times N_{\text{test_laborator}}$$

Standarde minime pentru nota 5:

Curs: capacitatea de a utiliza corect termenii de specialitate, în context, de a prezenta coerent subiectele la evaluările sumative; 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 cele trei subiecte de examen; participarea la testele teoretice de semestru programate și promovarea cel puțin a unui test de semestru.

Laborator: efectuarea tuturor activităților de laborator, susținerea și promovarea testului final de laborator.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
20.09.2022		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2022	

Data aprobării în Consiliul Facultății	Semnătura decanului
29.09.2022	