

## 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, învățământ cu frecvență
Programul de studii	Energetică și tehnologii informatice

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>MAȘINI ȘI ACȚIONARI ELECTRICE 1</b>				
Titularul activităților de curs	Ș.l.dr.ing. Elena-Daniela LUPU				
Titularul activităților aplicative	Ș.l.dr.ing. Constantin UNGUREANU Dr.ing. Ilie NIȚAN				
Anul de studiu	II	Semestrul	4	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 , DL - facultativă)				DI

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	2	Seminar	-	Laborator	2	Proiect	1
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	28	Seminar	-	Laborator	28	Proiect	14

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	7
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	6
II c) Pregătire proiect/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	14
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități:	-

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	27
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Bazele electrotehnicii I, Bazele electrotehnicii II
Competențe	Cunostinte generale privind legile electromagnetismului și circuitele electrice

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

Desfășurare a cursului	• PC, videoproiector, prezentări PPT	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	• PC, videoproiector, rețea de calculatoare conectate la internet, instrumente de măsură specifice, standuri experimentale etc.
	Proiect	• Softuri specializate (mathcad), îndrumar de proiectare

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP3. Rezolvarea problemelor de dimensionare, funcționare și mentenanță aferente echipamentelor și CP4. Utilizarea critic constructivă a elementelor de bază aferente managementului sistemelor energetice, corelat cu legislația din domeniu și cu principiile pieței de energie CP5. Utilizarea în scop creativ și inovativ a cunoștințelor de bază în modelarea, proiectarea și exploatarea echipamentelor și instalațiilor energetice
Competențe	CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare

transversale	profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.
--------------	--

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

Obiectivul general al disciplinei	Abilitarea studenților în vederea alegerii corecte, a exploatării și întreinerii în parametri nominal a sistemelor echipate cu motoare electrice asincrone și transformatoare electrice și pentru însușirea unor deprinderi practice în legătură cu exploatarea și încercarea mașinilor electrice respectiv abilitarea studenților pentru a înțelege rolul mașinilor electrice în sistemele electrice actuale
-----------------------------------	---

### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>Transformatorul electric -18 h</b>			
1.1 Elemente constructive de bază, domeniile de utilizare, marcarea bornelor, simbolizare, mărimi nominale, clasificarea transformatoarelor	1 h		
1.2 Principiul și ecuațiile de funcționare ale transformatorului electric	2h		
1.2.1. Principiul și ecuațiile de funcționare ale transformatorului electric ideal			
1.2.2. Transformatorul monofazat raportat, ecuațiile generale, schema echivalentă, diagrama de fazori			
1.2.3. Transformatorul monofazat cu pierderi în fier. Pierderile în miezul transformatorului electric; schema echivalentă, diagrama de fazori la transformatorul cu pierderi în fier			
1.3.Regimurile staționare de funcționare ale transformatorului monofazat (funcționarea în gol, funcționarea în scurtcircuit, funcționarea în sarcină).	2h	Expunerea Prelegerea Conversația Demonstrația Filme demonstrative	
1.4. Bilanțul puterilor și diagrama energetică a transformatorului monofazat	1h		
1.5. Performanțele transformatorului electric monofazat	1 h		
1.5.1 Variația tensiunii la bornele secundare			
1.5.2 Caracteristica externă			
1.5.3 Caracteristica randamentului			
1.6 Principiul de funcționare, particularități constructive și funcționale ale transformatorului trifazat	2 h		
1.7 Scheme și grupe de conexiuni, indice orar, diagrame fazoriale; raport de transformare de fază; raport de transformare de linie.	2h		
1.8 Funcționarea în paralel a transformatoarelor de putere	3h		
1.9. Fenomene tranzitorii în transformatoare	1h		
1.7.1 Supratensiuni în transformatoarele electrice			
1.7.2 Curentul de conectare la rețea la funcționarea în gol a transformatorului			
1.7.3 Scurtcircuit brusc la bornele secundarului transformatorului.			
1.10. Răcirea transformatoarelor	1h		
1.11. Transformatoare speciale	1h		
1.11.1 Autotransformatorul			
1.11.2 Transformatorul cu trei înfășurări			
1.12 Defecte și regimuri anormale de funcționare ale transformatorului	1h		
<b>2. Mașina asincronă- 10h</b>			
2.1 Elemente componente, tipuri constructive de mașinii asincrone, simbolizare, Conexiuni, Marimi nominale.	1h		
2.2 Principiul de funcționare, regimuri de funcționare	1h		
2.3 Ecuații de funcționare, scheme echivalente pentru masina asincrona	2h		
2.4 Bilanțul puterilor și randamentul mașinii asincrone	1h	Expunerea Prelegerea	
2.5 Cuplu electromagnetic, caracteristica $M=f(s)$ la mașina			

asincronă	2h	Conversația Demonstrația Filme demonstrative	
2.6 Caracteristicile de funcționare ale mașinii asincrone. Inversarea sensului de rotație	1 h		
2.7 Generatorul asincron Domenii de utilizare a mașinii asincrone în regim de generator Funcționarea în regim de generator conectat la rețea Funcționarea în regim de generator independent	1 h		
2.13 Mașina asincronă monofazată	1h		

#### Bibliografie

- [1.] BOLDEA, I; *Transformatoare si masini electrice. Editie revazuta si adaugita* Editura: Politehnica, Timisoara; Nr. pagini: 548; ISBN: 978-973-625-943-2; 2009
- [2.] GALAN N. Mașini electrice. Editura Academiei Romane 992p ; ISBN: 978-973-27-2077-6; 2011
- [3.] Ioan-Adrian Viorel, Radu Ciorbă - *Masini electrice in sisteme de actionare* – Editura UT Press, Cluj-Napoca, 2002.
- [4.] Lupu, E.D. *Mașini electrice I* – note de curs in format electronic, 2020
- [5.] M.Mihalache, *Masini electrice de curent alternativ*, Analiza si Sinteza optimala, ISBN: 978-606-25-0058-0 Ed.MatrixRom,Bucuresti,2014
- [6.] Moraru, A. *Masini electrice. Teorie, incercari si exploatare*.Editura: A.G.I.R.ISBN: 978-973-720-315-1 2010
- [7.] OLARIU Elena-Daniela, BACIU Iulian, CERNOMAZU Dorel (2013), *Transformatoare pentru reglarea continuă a tensiunii*, MATRIX ROM, Bucuresti, ISBN: 978-606-25-0012-2, 303 pag
- [8.] OLARIU Elena-Daniela, UNGUREANU Constantin, Ilie Magdalena, CERNOMAZU Dorel (2013), *Memorator pentru proiectarea transformatoarelor de putere*, ISBN: 978-973-0-15481-8, 362 pag
- [9.] S. K. Sahdev *Electrical Machines* Cambridge University Press 2018 ISBN 978-1-108-43106-4 P, 2018
- [10.] SIMION Al. *Mașina asincronă*. Iași: Editura PIM, Vol. III, 2012.COJAN, M., SIMION, A., LIVADARU, L., ș.a., *Masini electrice : aplicatii practice*, Iasi : Shakti, 1998

#### Bibliografie minimală

- [1] BOLDEA, I; *Transformatoare si masini electrice. Editie revazuta si adaugita* Editura: Politehnica, Timisoara; Nr. pagini: 548; ISBN: 978-973-625-943-2; 2009
- [2] SIMION Al. *Mașina asincronă*. Iași: Editura PIM, Vol. III, 2012.
- [3] Lupu, E.D. *Mașini electrice I* – note de curs in format electronic, 2020– 180slide- disponibile pe pagina didactica

Aplicații (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Ședință introductivă: NPM și PSI	2	lucrări practice, experimentul	
• Studiul elementelor constructive ale transformatorului electric	2		
• Determinarea variației tensiunii secundare și a randamentului transformatoarelor monofazate	2		
• Conexiunile înfășurărilor transformatoarelor trifazate. Determinarea raportului de transformare și a grupelor de conexiuni.	2		
• Determinarea variației tensiunii secundare și a randamentului transformatoarelor trifazate	2		
• Studiul cuplării și funcționării în paralel a transformatoarelor electrice	2		
• Studiul elementelor constructive ale mașinilor asincrone	2		
• Studiul motorul asincron trifazat	2		
• Metode de reglare a turației motoarelor asincrone trifazate	2		
• Studiul motorul asincron monofazat	2		
• Studiul funcționării unui motor asincron trifazat în regim monofazat	2		
• Studiul generatorul asincron	2		
• Studiul motorul asincron sincronizat	2		
• Ședință recapitulativă de fixare a cunoștințelor practice acumulate la activitățile de laborator	2		

#### Bibliografie

- [1.] COJAN, M., SIMION, A., LIVADARU, L., ș.a., *Masini electrice : aplicatii practice*, Iasi : Shakti, 1998
- [2.] OLARIU Elena-Daniela. *Mașini electrice- fișe de laborator* –<http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html>

#### Bibliografie minimală

[1.] OLARIU Elena-Daniela. *Mașini electrice- fișe de laborator* –<http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html>

Aplicații (Seminar/laborator/ <b>proiect</b> )	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Prezentarea datelor proiectului. Identificarea în laborator a elementelor constructive de bază ce urmează a fi calculate și dimensionate în etapele viitoare ale proiectului	1	învățarea bazată pe proiect utilizând un îndrumar de proiectare	
Construcția diagramei fazoriale și calculul mărimilor electrice de bază	1		
Dimensionarea înfășurărilor transformatorului electric trifazat	1		
Determinarea parametrilor înfășurărilor transformatorului electric trifazat	1		
Calculul pierderilor totale și determinarea tensiunii de scurtcircuit	1		
Calculul eforturilor electrodinamice	1		
Calculul circuitului magnetic	1		
Trasarea caracteristicilor de funcționare	1		
Stabilirea dimensiunilor cuvei și a distanțelor de izolare	1		
Alegerea izolatoarelor de trecere și a sistemului de răcire	1		
Calculul aproximativ al intensității și al nivelului zgomotului produs de transformator	1		
Verificarea calculului transformatorului proiectat	1		
Întocmirea desenelor de execuție conform regulilor desenului tehnic	1		
Predarea proiectului și evaluarea	1		
<b>Bibliografie</b>			
[1.] I.OLARIU, E., UNGUREANU, C., M. Ilie, CERNOMAZU, D. <i>Memorator pentru proiectarea transformatoarelor de putere</i> . Suceava, 2013			
[2.] CIOC, I., VLAD, I., CALOTĂ, G. - <i>Transformatorul electric - construcție, teorie, proiectare, fabricare, exploatare</i> - Editura Scrisul Românesc, Craiova, 1989			
[3.] S.SIMION AL. <i>Mașina asincronă</i> . Iași: Editura PIM, Vol. III, 2012.			
[4.] J.JEZIERSKI, E., et.al. <i>Transformatoare electrice. Construcție și proiectare</i> . București: Editura Tehnică, 1966.			
<b>Bibliografie minimală</b>			
[1.] I.OLARIU, E., UNGUREANU, C., M. Ilie, CERNOMAZU, D. <i>Memorator pentru proiectarea transformatoarelor de putere</i> . Suceava, 2013			

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

Conținutul cursului și laboratorului este în concordanță cu solicitările angajatorilor în ceea ce privește cunoașterea funcționării, exploatarea și alegerii mașinilor electrice de asincrone și transformatoarelor electrice.

Conținutul cursului, al laboratorului și proiectului sunt în concordanță și cu conținutul disciplinelor similare de la:

- Universitatea Tehnică Cluj Napoca, Facultatea de Inginerie Electrica, Program de studiu: Managementul energiei, Disciplina: Mașini electrice I;
- Universitatea "Politehnica" Timișoara, Facultatea de Inginerie electrică și Informatica industrială, Domeniul de studii: Inginerie Electrica. Programul de studii: Electromecanică. Fișa disciplinei. „Convertoare electromagnetice I”  
<http://www.fih.upt.ro/v3/plane/em/an2/sem2/6.%20Convertoare%20electromagnetice%201.pdf>
- Universitatea Politehnica din București, Program de studiu: Managementul energiei, Facultatea de Energetica , Disciplina: Mașini și acționări electrice
- Philadelphia University , Faculty of Engineering , Department of Electrical, Electrical Machines (1)  
<http://www.philadelphia.edu.jo/engineering/Electrical/syllabus/610381s.pdf>

**10. Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Cunoașterea terminologiei utilizate în construcția și funcționarea unui transformator electric și a unei mașini electrice asincrone Capacitatea de a realiza analize reflexive și critic constructive asupra fenomenelor și proceselor care au loc în structura internă a mașinilor electrice	<i>evaluare continuă:</i> 2 teste scrise anunțate pe parcursul semestrului	15%
		<i>evaluare sumativă: examen programat în sesiune,</i> probă finală scrisă și orală, constă în tratarea și susținerea obligatorie a celor două subiecte de pe biletul de examen	35%
Laborator	Capacitatea de a recunoaște diferite tipuri de transformatoare electrice și mașini electrice	<i>evaluare continuă:</i> realizare referate de laborator, mod	10%

	<p>asincrone</p> <p>Cunoașterea parametrilor diferitelor tipuri de mașini electrice studiate</p> <p>Capacitatea de utilizare adecvată a tehnicilor de investigare și cunoașterea procedurilor de determinare a caracteristicilor de funcționare a mașinilor electrice</p> <p>Capacitatea de analiză, sinteză și comparație pentru a avea ulterior posibilitatea identificării, alegerii și utilizării celor mai potrivite mașini electrice funcție de specificul aplicațiilor reale.</p>	<p>finalizare teme practice la laborator</p> <p><i>evaluare sumativă : colocviu final de laborator</i> format dintr-o probă teoretică și una practică. Componenta teoretică constă în răspunsul dat de fiecare student la un set distinct de întrebări; componenta practică constă în determinarea unor parametrii fundamentali ale materialelor studiate. în timpul semestrului.</p>	15%
Proiect	<p>Capacitatea de a folosi informațiile date pentru a proiecta corect un <i>transformator electric trifazat</i></p>	<p><i>evaluare continuă</i> – verificarea modului și corectitudinii realizării calculului de proiectare pentru fiecare etapă de proiect</p>	10%
	<p>Capacitatea de a prezenta, descrie și oferi explicații cu privire la corectitudinea soluțiilor adoptate în realizarea proiectului <i>transformator electric trifazat</i></p> <p>Calitatea proiectului realizat și corectitudinea documentației proiectului</p>	<p><i>evaluare sumativă:</i> prezentarea și/sau susținerea proiectului</p>	15%

**Standard minim de performanță**

Proiectarea unui sistem electric de complexitate redusă

Realizarea unor încercări pentru o mașină electrică; analiza, măsurarea și interpretarea datelor.

Standarde minime pentru nota 5 - *curs*:

- însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii despre mașinile electrice studiate;
- cunoașterea principiilor constructive și de funcționare pentru mașinile electrice studiate;
- rezolvare de probleme de complexitate redusă;

Standarde minime pentru nota 5 - *laborator*:

- însușirea principalelor metode de testare și determinare a caracteristicilor de funcționare a mașinilor electrice
- participarea activă la toate laboratoarele și realizarea referatelor de laborator pe baza măsurătorilor efectuate pe mașina electrică studiată.
- cunoașterea notiunilor de bază în analiza datelor experimentale

Standarde minime pentru nota 5 - *proiect*:

- alegerea metodei adecvate de dimensionare și verificare, precum și aplicarea etapelor de calcul pentru proiectarea unui transformator electric trifazat
- participarea activă la etapele de calcul pentru proiect

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
<b>24.09.2022</b>		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
<b>26.09.2022</b>	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
<b>30.09.2022</b>	