

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	[1] Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	[2] Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	[3] Electrotehnică
Domeniul de studii	[4] Inginerie electrică
Ciclul de studii	Licență, învățământ cu frecvență
Programul de studii	Sisteme electrice

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>MAȘINI ELECTRICE I</b>				
Titularul activităților de curs	Ș.I.dr.ing. Elena-Daniela LUPU				
Titularul activităților aplicative	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				<b>DD</b>
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO- opțională , DF - facultativă				<b>DI</b>

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

I a) Număr de ore pe săptămână	7	Curs	3	Seminar	-	Laborator/lucrări practice	2	Proiect	2
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	98	Curs	42	Seminar	-	Laborator/lucrări practice	28	Proiect	28

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore	
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	1.2.1.	28
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	1.2.2.	7
II c) Pregătire proiect/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	1.2.3.	4
II d) Tutoriat	1.2.4.	
III Examinări		3
IV Alte activități:		

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	49
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	150
Numărul de credite	6

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

Curriculum	Teoria circuitelor electrice, Teoria campului electromagnetic
Competențe	C3. Operarea cu concepte fundamentale din electrotehnică

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

Desfășurare a cursului	● PC, videoproiector, prezentări PPT
Desfășurare aplicații	● Seminar
	● Laborator/lucrări practice
	● Proiect
	● PC, videoproiector, rețea de calculatoare conectate la internet, instrumente de măsură specifice, standuri experimentale etc.
	● Softuri specializate, îndrumar de proiectare

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP3 Operarea cu concepte fundamentale din electrotehnică C3.2. Explicarea principiilor constructive ale elementelor componente (mașini electrice asincrone și transformatoare electrice) C3.4. Aprecierea calității și performanțelor funcționale ale sistemelor electrice (mașini electrice asincrone și transformatoare electrice) prin metode specifice
-------------------------	--

	<p>CP4 Proiectarea sistemelor electrice (mașini electrice asincrone și transformatoare electrice) și a componentelor acestora</p> <p>C4.1 Selectarea adecvată a metodologiei de proiectare și a caracteristicilor elementelor componente și ale sistemelor electrice</p> <p>C4.3 Aplicarea metodologiei de proiectare pentru realizarea de proiecte de componente și sisteme electrice reprezentative</p> <p>C4.4 Selectarea și utilizarea metodelor optime pentru realizarea de proiecte utilizând criteriile și metode standard de evaluare</p>
Competențe transversale	

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

Obiectivul general al disciplinei	Abilitarea studenților în vederea alegerii corecte, a exploatării și întreținerii 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</b>			
1.1 Elemente constructive de bază, domeniile de utilizare, marcarea bornelor, simbolizare, mărimi nominale, clasificarea transformatoarelor	1,5h		
1.2 Principiul și ecuațiile de funcționare ale transformatorului electric	3h		
1.2.5. Principiul și ecuațiile de funcționare ale transformatorului electric ideal			
1.2.6. Transformatorul monofazat raportat, ecuațiile generale, schema echivalentă, diagrama de fazori			
1.2.7. 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	1,5h		
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	3 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		
1.9.1. Supratensiuni în transformatoarele electrice			
1.9.2. Curentul de conectare la rețea la funcționarea în gol a transformatorului			
1.9.3. Scurtcircuit brusc la bornele secundarului transformatorului.			
1.10. Răcirea transformatoarelor			
1.11. Transformatoare speciale	1h		
1.11.1 Autotransformatorul	1h		
1.11.2 Transformatorul cu trei înfășurări			
1.12 Defecte și regimuri anormale de funcționare ale transformatorului	1h		

<b>2. Mașina asincronă</b>			
2.1 Scurt istoric. Realizări recente și direcții de perspectivă în construcția, proiectarea și utilizarea mașinilor asincrone	1h		
2.2 Elemente componente, tipuri constructive de mașinii asincrone, simbolizare, Conexiuni, Marimi nominale.	1h		
2.3 Înfășurarile mașinilor asincrone	1h		
2.4 Principiul de funcționare, regimuri de funcționare	1h		
2.5 Ecuații de funcționare, scheme echivalente pentru masina asincrona	2h		
2.6 Bilanțul puterilor și randamentul mașinii asincrone	1h		
2.7 Cuplu electromagnetic, caracteristica $M=f(s)$ la mașina asincronă	2h		
2.8 Aspecte generale privind pornirea motoarelor asincrone	1,5h		
2.9 Caracteristicile de funcționare ale mașinii asincrone. Inversarea sensului de rotație	1,5h		
2.10 Aspecte generale privind reglarea vitezei motoarelor asincrone	1,5h		
2.11 Aspecte generale privind regimul de frânare a motoarelor asincrone	1,5h		
2.12 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	2h		
2.13 Mașina asincronă monofazată			
2.14 Defecte și regimuri anormale de funcționare ale motoarelor electrice	3h 1h		

#### Bibliografie

- [1] Lupu, E.D. *Mașini electrice I* – note de curs in format electronic, 2020
- [2] BOLDEA, I; *Transformatoare si masini electrice. Editie revazuta si adaugita* Editura: Politehnica, Timisoara; Nr. pagini: 548; ISBN: 978-973-625-943-2; 2009
- [3] GALAN N. *Mașini electrice*. Editura Academiei Romane 992p ; ISBN: 978-973-27-2077-6; 2011
- [4] Ioan-Adrian Viorel, Radu Ciorbă - *Masini electrice in sisteme de actionare* – Editura UT Press, Cluj-Napoca, 2002.
- [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

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

Aplicații (Seminar/ <b>laborator/lucrări practice</b> /proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>Conținutul Laboratorului/lucrărilor practice:</b>			
1. Ședință introductivă: NPM și PSI	2h		
2. Studiul elementelor constructive ale transformatorului electric	2h		
3. Determinarea variației tensiunii secundare și a randamentului transformatoarelor monofazate	2h		
4. Conexiunile înfășurărilor transformatoarelor trifazate. Determinarea raportului de transformare și a grupelor de conexiuni.	2h		
5. Determinarea variației tensiunii secundare și a randamentului transformatoarelor trifazate	2h		

6.	Studiul cuplării și funcționării în paralel a transformatoarelor electrice	2h	lucrări practice, experimentul		
7.	Studiul elementelor constructive ale mașinilor asincrone	2h			
8.	Studiul motorul asincron trifazat	2h			
9.	Metode de reglare a turației motoarelor asincrone trifazate	2h			
10.	Studiul motorul asincron monofazat	2h			
11.	Studiul funcționării unui motor asincron trifazat în regim monofazat	2h			
12.	Studiul generatorul asincron	2h			
13.	Studiul motorul asincron sincronizat	2h			
14.	Sedință recapitulativă de fixare a cunoștințelor practice acumulate la activitățile de laborator	2h			
<b>Bibliografie</b>					
1.	OLARIU Elena-Daniela. <i>Mașini electrice- fișe de laborator</i> – <a href="http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html">http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html</a>				
2.	COJAN, M., SIMION, A., LIVADARU, L., ș.a., <i>Masini electrice : aplicatii practice</i> , Iasi : Shakti, 1998				
3.	SIMION Al. <i>Mașina asincronă</i> . Iași: Editura PIM, Vol. III, 2012.				
<b>Bibliografie minimală</b>					
1.COJAN, M., SIMION, A., LIVADARU, L., ș.a., <i>Masini electrice : aplicatii practice</i> , Iasi : Shakti, 1998					
2.OLARIU Elena-Daniela. <i>Mașini electrice- fișe de laborator</i> – <a href="http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html">http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html</a>					

Aplicații (Seminar/laborator/lucrări practice/ <b>proiect</b> )	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>Conținutul proiectului:</b>			
1. Prezentarea datelor de proiect: <i>Motor electric trifazat asincron cu rotor în colivie</i>	2h	învățarea bazată pe proiect utilizând un îndrumar de proiectare	
2. Determinarea mărimilor de calcul ale motorului asincron trifazat	2h		
3. Calculul dimensiunilor principale	2h		
4. Determinarea lățimii întrefierului	2h		
5. Solicitățile electromagnetice ale mașinii asincrone.	2h		
6. Înfășurarea și creștăturile statorului.	2h		
7. Înfășurarea și creștăturile rotorului.	2h		
8. Calculul circuitului magnetic și curentului de magnetizare.	2h		
9. Parametrii înfășurărilor mașinii asincrone.	2h		
10. Calculul caracteristicilor mașinii asincrone cu parametri constanți	4h		
11. Modelarea electromagnetica cu FEM a motorului proiectat geometric și extragerea caracteristicilor motorului	4h		
12. Predarea proiectului și evaluarea	2h		
<b>Bibliografie</b>			
1. LUPU E.D - <i>Etapile proiectării și optimizării MAS</i> - <a href="http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page">http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page</a> .			
2. CIOC, I., VLAD, I., CALOTĂ, G. – <i>Motorul asincron Vol II Indrumar de proiectare</i> - Editura Scrisul Românesc, Craiova, 1989			
3. <a href="https://www.altair.com/fluxmotor">https://www.altair.com/fluxmotor</a>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
1. LUPU E.D - <i>Etapile proiectării și optimizării MAS</i> - <a href="http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html">http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html</a>			

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 Politehnica din București Facultatea de Inginerie Electrică, Domeniul Inginerie electrică – Programul de studii Sisteme electrice SE [http://www.electro.pub.ro/wp-content/uploads/2012/06/Ghid\\_2018\\_ver1\\_3\\_licenta1.pdf](http://www.electro.pub.ro/wp-content/uploads/2012/06/Ghid_2018_ver1_3_licenta1.pdf)

○ Universitatea Tehnică Cluj Napoca, Facultatea de Inginerie Electrica, Programe de studiu: Electrotehnica, Electromecanică, 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 1” <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**

## 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	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 pentru activitatea semestrială de la curs: 2 teste grilă scrise sau pe platforma educațională anunțate pe parcursul semestrului</i>	<b>10%</b>
		<i>evaluare sumativă: examen programat în sesiune, probă finală scrisă urmată de verificarea orală a gradului de îndeplinire a cerințelor în lucrarea scrisă.</i>	<b>50%</b>
Laborator/ lucrări practice	Capacitatea de a recunoaște diferite tipuri de transformatoare electrice și mașini electrice asincrone Cunoașterea parametrilor diferitelor tipuri de mașini electrice studiate Capacitatea de utilizare adecvată a tehnicilor de investigare și cunoașterea procedurilor de determinare a caracteristicilor de funcționare a mașinilor electrice Capacitate de analiză, sinteză și comparație pentru a avea ulterior posibilitatea identificării, alegerii și utilizării celor mai potrivite mașini electrice funcție de specificul aplicațiilor reale.	<i>evaluare continuă pentru activitatea semestrială la laborator: realizare referate de laborator, mod finalizare teme practice la laborator</i>	<b>10%</b>
		<i>evaluare sumativă : colocviu final pentru activitatea semestrială de la laborator sub forma de probă practică ce constă în determinarea unor parametrii fundamentali ale mașinilor electrice studiate în timpul semestrului.</i>	<b>10%</b>
Proiect	Capacitatea de a folosi informațiile date pentru a proiecta corect un <i>motor electric asincron trifazat</i>	<i>evaluare continuă pentru activitatea semestrială de la proiect – verificarea modului și corectitudinii realizării calcului de proiectare pentru fiecare etapă de proiect</i>	<b>10%</b>
	Capacitatea de a prezenta, descrie și oferi explicații cu privire la corectitudinea soluțiilor adoptate în realizarea proiectului <i>motor electric asincron trifazat</i> Calitatea proiectului realizat și corectitudinea documentației proiectului	<i>evaluare sumativă pentru activitatea semestrială de la proiect: prezentarea și/sau susținerea proiectului</i>	<b>10%</b>
<p>Standard minim de performanță</p> <p>Proiectarea unui sistem electric de complexitate redusă .Realizarea unor încercări pentru o mașină electrică; analiza, măsurarea și interpretarea datelor.</p> <p>Standard minim de performanță evaluare la <i>curs</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii despre mașinile electrice studiate;</li> <li>- cunoașterea principiilor constructive și de funcționare pentru mașinile electrice studiate;</li> <li>- rezolvare de probleme de complexitate redusă;</li> </ul> <p>Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă <i>laborator/lucrări practice</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- însușirea principalelor metode de testare și determinare a caracteristicilor de funcționare a mașinilor electrice</li> <li>- participarea activă la toate laboratoarele și realizarea referatelor de laborator pe baza măsurătorilor efectuate pe mașina electrică studiată.</li> <li>- cunoașterea noțiunilor de bază în analiza datelor experimentale</li> </ul> <p>Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă <i>proiect</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alegerea metodei adecvate de dimensionare și verificare, precum și aplicarea etapelor de calcul pentru proiectarea unui transformator electric trifazat</li> <li>- participarea activă la etapele de calcul pentru proiect</li> </ul>			
Data completării		Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
22.09.2023			

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
<b>.09.2023</b>	
Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
<b>.09.2023</b>	
Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
<b>.09.2023</b>	