

FIȘA DISCIPLINEI (licență)

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	MAȘINI ELECTRICE I				
Titularul activităților de curs	Ș.l.dr.ing. Elena-Daniela LUPU				
Titularul activităților aplicative	Ș.l.dr.ing. Elena-Daniela LUPU				
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 , DF - facultativă				DI

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	28
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	7
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)	49
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	150
Numărul de credite	6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	
Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

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

	<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 întinerii 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
Transformatorul electric			
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		
1.2.1. 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		
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	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		

2. Mașina asincronă			
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	2h		
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			
2.13 Mașina asincronă monofazată	3h		
2.14 Defecte și regimuri anormale de funcționare ale motoarelor electrice	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] M.Mihalache, *Masini electrice de curent alternativ, Analiza si Sinteza optima*la, ISBN: 978-606-25-0058-0 Ed.MatrixRom,Bucuresti,2014
- [5] 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
- [6] OLARIU Elena-Daniela, UNGUREANU Constantin, Ilie Magdalena, CERNOMAZU Dorel (2013), *Memorator pentru proiectarea transformatoarelor de putere*, ISBN: 978-973-0-15481-8, 362 pag
- [7] S. K. Sahdev *Electrical Machines* Cambridge University Press 2018 ISBN 978-1-108-43106-4 P, 2018
- [8] 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 (Seminar/ laborator/lucrări practice /proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Conținutul Laboratorului/lucrărilor practice:			
1. Prezentarea ”Noțiuni de sănătate și securitate în muncă”, ”Noțiuni de prim ajutor în caz de accident”; Prezentarea laboratorului.	2h	lucrări practice, experimentul	
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		

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 recapitulativa de fixare a cunoștințelor practice acumulate la activitățile de laborator	2h		
Bibliografie			
1. OLARIU Elena-Daniela. <i>Mașini electrice- fișe de laborator</i> – http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html			
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.			
Bibliografie minimală			
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> – http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html			

Aplicații (Seminar/laborator/lucrări practice/ proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Conținutul proiectului:			
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		
Bibliografie			
1. LUPU E.D - <i>Etapile proiectării și optimizării MAS</i> - http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page .			
2. CIOC, I., VLAD, I., CALOTĂ, G. – <i>Motorul asincron Vol II Indrumar de proiectare</i> - Editura Scrisul Românesc, Craiova, 1989			
3. https://www.altair.com/fluxmotor			
Bibliografie minimală			
1. LUPU E.D - <i>Etapile proiectării și optimizării MAS</i> - http://eed.usv.ro/~elenao/my%20teaching%20page.html			

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
- 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:</i> 2 teste scrise sau pe platforma educațională anunțate pe parcursul semestrului	10%
		<i>evaluare sumativă: examen programat în sesiune,</i> probă finală scrisă urmată de verificarea orală a gradului de îndeplinire a cerințelor în lucrarea scrisă.	50%
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 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.	<i>evaluare continuă pentru activitatea semestrială la laborator:</i> realizare referate de laborator, mod finalizare teme practice la laborator	10%
		<i>evaluare sumativă: colocviu final pentru activitatea semestrială de la laborator</i> sub forma de proba practică ce constă în determinarea unor parametrii fundamentali ale mașinilor electrice studiate în timpul semestrului.	10%
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</i> – verificarea modului și corectitudinii realizării calculului de proiectare pentru fiecare etapă de proiect	10%
	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:</i> prezentarea proiectului realizat și susținerea acestuia	10%
<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"> - 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; <p>Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă <i>laborator/lucrări practice:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 noțiunilor de bază în analiza datelor experimentale <p>Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă <i>proiect:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
22.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
24.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2024	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
27.09.2024	