

PROGRAMA ANALITICĂ / FIȘA DISCIPLINEI

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 energetică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Managementul energiei / Inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	MAȘINI ȘI ACȚIONARI ELECTRICE 1				
Titularul activităților de curs	Ș.I.dr.ing. Elena-Daniela LUPU				
Titularul activităților de laborator	Ș.I.dr.ing. Elena-Daniela LUPU				
Titularul activităților de proiect	Ș.I.dr.ing. Constantin UNGUREANU				
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: 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	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	C2. Modelarea și simularea proceselor și echipamentelor energetice de complexitate mică și medie C3. Calculul de dimensionare și verificare a echipamentelor și instalațiilor energetice de complexitate mică și medie C5. Utilizarea în scop creativ și inovativ a cunoștințelor de bază în modelarea, proiectarea și exploatarea echipamentelor și instalațiilor energetice

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	<p>C3. Rezolvarea problemelor de dimensionare, funcționare și mentenanță aferente echipamentelor și instalațiilor energetice</p> <p>C3.1 Descrierea principiilor funcționării la nivel individual și de sistem a echipamentelor și a metodelor de dimensionare, proiectare și verificare a funcționării acestora</p> <p>C3.2 Explicarea și interpretarea corectă a metodelor de dimensionare și verificare</p> <p>C4. Utilizarea critic constructivă a elementelor de bază aferente managementului sistemelor energetice, corelat cu legislația din domeniu și cu principiile pieței de energie</p> <p>C4.4 Elaborarea de rapoarte și grafice specifice</p> <p>C5. Utilizarea în scop creativ și inovativ a cunoștințelor de bază în modelarea, proiectarea și exploatarea echipamentelor și instalațiilor energetice</p> <p>C5.1 Descrierea funcționării echipamentelor și instalațiilor energetice</p> <p>C5.2 Analiza datelor, interpretarea corectă a rezultatelor numerice și utilizarea aplicațiilor soft specifice</p> <p>C5.3 Validarea rezultatelor modelării și simulării cu cele experimentale sau de catalog</p> <p>C5.4 Evaluarea corectă a calculelor de proiectare și modelare</p> <p>C5.5 Realizarea documentației de bază pentru proiectare</p>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare 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.

1. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	<p>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.</p> <p>Aplilitarea studenților pentru a intelege rolului masinilor electrice in sistemele electrice actuale</p>
	Să descrie structura unui transformator electric și a unei mașini electrice asincrone
	Să explice principiului de funcționare al mașinilor electrice de curent alternativ
	Cunoașterea elementelor constructive ale mașinilor electrice de curent continuu și alternativ
	Să evalueze performanțele mașinii electrice de curent alternativ la funcționarea în sarcină și în regim de mers în gol
	Să descrie caracteristicile de funcționare ale unui transformator electric atunci cand acesta funcționeaza în gol/sarcina/ scurtcircuit
	Să proiecteze un motor electric asincron trifazat cu rotor în colivie pornind de la un pachet de date nominale
	Să identifice mașinile de curent electric asincrone și transformatoarele electrice din sistemele electrice existente în exploatare.
	Să descrie regimurile anormale de funcționare și să explice cauza defectului și cum poate fi remediat (să specifice defectele mașinilor electrice)
	Să respecte reguliile legate de tehnica securității muncii
	Să asimileze cunostinte necesare utilizarii masinilor electrice și integrării acestora în sistemele electrice actuale
	Să asimileze cunostinte necesare în parcursul ulterior al studentului la disciplinele Masini Electrice 2, respective Sisteme de actionari electrice

2. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Transformatorul electric			
1.1 Scurt istoric. Realizări recente și de perspectivă în construcția și proiectarea transformatoarelor (0,5 oră)	14		
1.2 Principiul de funcționare, clasificarea, domeniile de utilizare, elemente constructive de bază, simbolizare (1,5 ore)			
1.3 Transformatorul monofazat fără pierderi în fier (2 ore)			
1.3.1. Ecuatiile generale, schema echivalentă, diagrama de fazori			

<p>1.3.2. Transformatorul monofazat raportat, ecuațiile generale, schema echivalentă, diagrama de fazori</p> <p>1.4 Transformatorul monofazat cu pierderi în fier (2 ore)</p> <p>1.4.1. Pierderile în miezul transformatorului electric; schema echivalentă, diagrama de fazori la transformatorul cu pierderi în fier</p> <p>1.4.2. Regimurile staționare de funcționare ale transformatorului monofazat (funcționarea în gol, funcționarea în sarcină, funcționarea în scurtcircuit).</p> <p>1.4.3. Bilanțul puterilor și diagrama energetică a transformatorului monofazat</p> <p>1.5. Performanțele transformatorului electric (1 oră)</p> <p>1.5.1 Variația tensiunii la bornele secundare</p> <p>1.5.2 Caracteristica externă</p> <p>1.5.3 Caracteristica randamentului</p> <p>1.6 Principiul de funcționare, particularități constructive și funcționale ale transformatorului trifazat (3 ore)</p> <p>1.6.1 Scheme și grupe de conexiuni, indice orar, diagrame fazoriale; raport de transformare de fază; raport de transformare de linie.</p> <p>1.6.2 Regimul deformant produs la magnetizarea sistemului magnetic al transformatoarelor electrice, influența schemelor de conexiuni asupra regimului deformant la transformatoarele trifazate</p> <p>1.6.3 Funcționarea transformatoarelor trifazate încărcate nesimetric</p> <p>1.6.4 Funcționarea în paralel a transformatoarelor de putere</p> <p>1.7. Fenomene tranzitorii în transformatoare (2 ore)</p> <p>1.7.1 Supratensiuni în transformatoarele electrice</p> <p>1.7.2 Curentul de conectare la rețea la funcționarea în gol a transformatorului</p> <p>1.7.3 Scurtcircuit brusc la bornele secundarului transformatorului</p> <p>1.8 Răcirea transformatoarelor (1 oră)</p> <p>1.9. Transformatoare speciale (1 oră)</p> <p>1.9.1 Autotransformatorul</p> <p>1.9.2 Transformatorul cu trei înfășurări</p> <p>1.9.3 Transformatorul cu izolație specială</p>		<p>Expunerea Prelegerea Conversația Demonstrația</p>	
<p>2. Mașina asincronă</p> <p>2.1 Realizări recente și direcții de perspectivă în construcția și proiectarea mașinilor asincrone (0,5 ore)</p> <p>2.2 Principiul de funcționare, elemente constructive de bază, regimuri de funcționare, domenii de utilizare, simbolizare (1,5 ore)</p> <p>2.3 Ecuații de funcționare, scheme echivalente, diagramă fazorială (2 ore)</p> <p>2.4 Cuplu electromagnetic, caracteristica $M=f(s)$ (2 ore)</p> <p>2.5 Pierderi, diagrama energetică, ecuația de echilibru a cuplurilor, caracteristicile de funcționare (1 oră)</p> <p>2.6 Motorul asincron cu bare înalte și motorul asincron cu colivie dublu (1 oră)</p> <p>2.7 Aspecte generale privind pornirea și reglarea vitezei motoarelor asincrone (1 oră)</p> <p>2.8 Generatorul asincron (2 ore)</p> <p>2.8.1. Funcționarea în gol și în sarcină</p> <p>2.8.2. Funcționarea generatorului asincron cu condensatoare și conductanțe în paralel</p> <p>2.8.3. Scheme de montaj a mașinii asincrone în regim de generator</p> <p>2.10. Regimul nesimetric la mașina asincronă (1 oră)</p> <p>2.11. Mașina asincronă monofazată (1 oră)</p>	<p>14</p>		

2.12. Regimuri particulare de funcționare ale mașinii asincrone (1 oră)			
<ol style="list-style-type: none"> 1. SIMION Al. <i>Mașina asincronă</i>. Iași: Editura PIM, Vol. III, 2012. 2. GALAN N. <i>Mașini electrice</i>. Editura Academiei Romane 992p ; ISBN: 978-973-27-2077-6; 2011 3. BOLDEA, I; <i>Transformatoare si masini electrice. Editie revazuta si adaugita</i> Editura: Politehnica, Timisoara; Nr. pagini: 548; ISBN: 978-973-625-943-2; 2009 4. Ioan-Adrian Viorel, Radu Ciorbă - <i>Masini electrice in sisteme de actionare</i> – Editura UT Press, Cluj-Napoca, 2002. 5. OLARIU Elena-Daniela, BACIU Iulian, CERNOMAZU Dorel (2013), <i>Transformatoare pentru reglarea continuă a tensiunii</i>, MATRIX ROM, Bucuresti, ISBN: 978-606-25-0012-2, 303 pag 6. POPA, C. <i>Statii electrice de inalta tensiune</i> MATRIX ROM, Bucuresti, ISBN: 978-606-25-0234-8, 2016 7. COJAN, M., SIMION, A., LIVADARU, L., ș.a., <i>Masini electrice : aplicatii practice</i>, Iasi : Shakti, 1998 8. Popa C. <i>Statii electrice de inalta tensiune</i> MATRIX ROM, Bucuresti, ISBN: 978-606-25-0234-8, 2015 9. OLARIU Elena-Daniela, UNGUREANU Constantin, Ilie Magdalena, CERNOMAZU Dorel (2013), <i>Memorator pentru proiectarea transformatoarelor de putere</i>, ISBN: 978-973-0-15481-8, 362 pag 10. BICHIR, N.I., <i>Masini electrice</i>, Bucuresti, ICPE, 1995 11. . CIOC, I., VLAD, I., CALOTă, G. - <i>Transformatorul electric - construcție, teorie, proiectare, fabricare, exploatare</i> - Editura Scrisul Românesc, Craiova, 1989 12. BERGMAN, I. ș.a. - <i>Transformatorul electric-îndrumar de proiectare</i> - I.P. Iași, Facultatea de Electrotehnică, 1974 13. .JEZIERSKI, E., et.al. <i>Transformatoare electrice. Construcție și proiectare</i>. București: Editura Tehnică, 1966. 			
Bibliografie minimală			
<ol style="list-style-type: none"> 1.SIMION Al. <i>Mașina asincronă</i>. Iași: Editura PIM, Vol. III, 2012. 2. GALAN N. <i>Mașini electrice</i>. Editura Academiei Romane 992p ; ISBN: 978-973-27-2077-6; 2011 3. BOLDEA, I; <i>Transformatoare si masini electrice. Editie revazuta si adaugita</i> Editura: Politehnica, Timisoara; Nr. pagini: 548; ISBN: 978-973-625-943-2; 2009 			

Aplicații (Seminar/ laborator /proiect)	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	2		
• Conexiunile înfășurărilor transformatoarelor trifazate. Determinarea raportului de transformare și a grupelor de conexiuni.	2		
• Studiul cuplării și funcționării în paralel a transformatoarelor electrice	2		
• Regimul deformant produs la magnetizarea transformatoarelor	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	2		
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> 1. COJAN, M., SIMION, A., LIVADARU, L., ș.a., <i>Masini electrice : aplicatii practice</i>, Iasi : Shakti, 1998 2. POPOVICI, A., BERGMAN I., TEODORU, E., SIMION, AL., PRISĂCARU, A. <i>Mașini electrice-îndrumar de laborator</i> - I.P. Iași, Facultatea de Electrotehnică, 1974 3. DORDEA, T. <i>Mașini electrice</i> - Editura Didactică și Pedagogică, București, 1977 4. SIMION Al. <i>Mașina asincronă</i>. Iași: Editura PIM, Vol. III, 2012. 			
Bibliografie minimală			
<ol style="list-style-type: none"> 1.COJAN, M., SIMION, A., LIVADARU, L., ș.a., <i>Masini electrice : aplicatii practice</i>, Iasi : Shakti, 1998 2.POPOVICI, A., BERGMAN I., TEODORU, E., SIMION, AL., PRISĂCARU, A. <i>Mașini electrice-îndrumar de laborator</i> - I.P. Iași, Facultatea de Electrotehnică, 1974 			

Aplicații (Seminar/ laborator / proiect)	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	
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		
Bibliografie			
1.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.SIMION AL. <i>Mașina asincronă</i> . Iași: Editura PIM, Vol. III, 2012.			
4.JEZIERSKI, E., et.al. <i>Transformatoare electrice. Construcție și proiectare</i> . București: Editura Tehnică, 1966.			
Bibliografie minimală			
1.CIOC, I., VLAD, I., CALOTĂ, G. - <i>Transformatorul electric - construcție, teorie, proiectare, fabricare, exploatare</i> - Editura Scrisul Românesc, Craiova, 1989			
2.OLARIU, E., UNGUREANU, C., M. Ilie, CERNOMAZU, D. <i>Memorator pentru proiectarea transformatoarelor de putere</i> . Suceava, 2013			

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

<p>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.</p> <p>Conținutul cursului, al laboratorului și proiectului sunt în concordanță și cu conținutul disciplinelor similare de la:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 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

4. 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	<i>evaluare continuă:</i> 2 teste scrise anunțate pe parcursul semestrului	15%
	Capacitatea de a realiza analize reflexive și critic constructive asupra fenomenelor și proceselor care au loc în structura internă a mașinilor electrice	<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	35%

		examen	
Laborator	Capacitatea de a recunoaste diferite tipuri de transformatoare electrice și masini electrice asincrone Cunoașterea parametrilor diferitelor tipuri de masini electrice studiate Capacitatea de utilizare adecvată a tehnicilor de investigare și cunoașterea procedurilor de determinare a caracteristicilor de funcționare a mașinilor electrice Capacitateade analiză, sinteză și comparație pentru a avea ulterior posibilitatea identificării, alegerii și utilizării celor mai potrivite masini electrice funcție de specificul aplicațiilor reale.	<i>evaluare continuă</i> : realizare referate de laborator, mod finalizare teme practice la laborator	10%
		<i>evaluare sumativă</i> : <i>colocviu final de laborator</i> format dintr-o proba teoretică și una practica.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.	15%
Proiect	Capacitatea de a folosi informatiile date e pentru a proiecta corect un <i>transformator electric trifazat</i>	<i>evaluare continuă</i> – verificarea modului și corectitudinii realizării calcului de proiectare pentru fiecarei etapa de proiect	10%
	Capacitatea de a prezenta, descriere și oferi explicații cu privire la corectitudinea soluțiilor adoptate în realizarea proiectului <i>transformator electric trifazat</i> Calitatea proiectului realizat și corectitudinea documentației proiectului	<i>evaluare sumativă</i> : prezentarea și/sau susținerea proiectului	15%
Standard minim de performanță			
Proiectarea unui sistem electric de complexitate redusă Realizarea unor încercări pentru o masina electrica; analiza, măsurarea și interpretarea datelor. Standarde minime pentru nota 5: <ul style="list-style-type: none"> - Cunoasterea principiilor de constructive și funcționare ale mașinilor electrice la nivel fenomenologic. - Prezentă la toate laboratoarele și realizarea referatelor de laborator pe baza măsurătorilor efectuate pe masina electrica studiată. - Alegerea metodei adecvate de dimensionare și verificare, precum și aplicarea etapelor de calcul pentru proiectarea unui transformator electric trifazat 			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
25.09.2020		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
25.09.2020	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
01.10.2020	