

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava
Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie Electrică
Ciclul de studii	Masterat
Programul de studii/calificarea	Tehnici Avansate în Mașini și Acționări Electrice/ inginer masternad

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Calculul câmpului în convertoare electromecanice					
Titularul activităților de curs	șef lucrări dr.ing. Elena-Daniela LUPU					
Titularul activităților de laborator/proiect	șef lucrări dr.ing. Elena-Daniela LUPU					
Anul de studiu	I	Semestrul	1	Tipul de evaluare	E	
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DSI – Discipline de sinteză; DAP – Discipline de aprofundare					DSI
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)					DA

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore, pe săptămână	4	Curs	1,5	Seminar		Laborator	1	Proiect	0,5
I.b) Totalul de ore (pe semestru) din planul de învățământ	42	Curs	21	Seminar		Laborator	14	Proiect	7

II. Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	20
II.b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	20
II.b) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	40
II.d) Tutoriat	
III. Examinări	3
IV. Alte activități:pregătire	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	80
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	
Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului		• Sală dotată cu tablă și videoproiector
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	• Sală de laborator cu calculatoare si software adecvat
	Proiect	• Sală de laborator cu calculatoare si software adecvat

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C6. Cercetare științifică în domeniul mașinilor și acționărilor electrice
Competențe transversale	•

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

Obiectivul general al disciplinei	Crearea capacităților de utilizare a computerului în proiectarea și optimizarea convertoarelor electromecanice. - Crearea abilităților de utilizare a software-ului dedicat pentru rezolvarea diverselor probleme ce țin de proiectare și optimizare. - Dezvoltarea capacităților de rezolvare complexă a problemelor de natură electromagnetică, mecanică și termică întâlnite în proiectarea și optimizarea convertoarelor electromecanice
Obiective specifice	• Stabilirea corectă a influenței parametrilor geometrici și electro-magnetici asupra performanțelor și gabaritului unei mașini electrice; • înțelegerea influenței diverselor măsuri constructive asupra performanțelor și gabaritului unei mașini electrice; • cunoașterea principiilor de optimizare a construcției și performanțelor unei mașini electrice; • cunoașterea procedurilor de analiză utilizate în calculul câmpului cu programe bazate pe metoda elementului finit. • Capacitatea de a realiza proiectarea unei mașini electrice de construcție clasică sau specială; • capacitatea de a evalua o mașină electrică din punct de vedere al parametrilor electro-magnetici și al performanțelor dezvoltate; • capacitate de a utiliza pachete de programe bazate pe metoda elementului finit pentru analiza structurilor electro-mecanice.

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Probleme generale de proiectare și optimizare a convertoarelor electromecanice 1.1. Proiectarea și optimizarea circuitului magnetic 1.2. Proiectarea și optimizarea circuitului electric	2h		
2. Proiectarea asistată de calculator a mașinilor electrice 2.1. Principiile proiectării asistate de calculator. Utilizarea metodei elementului finit (MEF). 2.2. Pachete software utilizate la proiectarea și optimizarea mașinilor electrice	2h	<i>Resurse procedurale:</i> expunere 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.	
3. Etape de rezolvare a unei probleme cu ajutorul metodei cu elemente finite 3.1. Împărțirea domeniului de analiză în elemente finite 3.2. Constituirea ecuațiilor elementelor finite 3.3. Asamblarea ecuațiilor elementare în sistemul de ecuații al structurii 3.4. Implementarea condițiilor la limită și rezolvarea sistemului de ecuații al structurii 3.5. Calcule suplimentare pentru determinarea necunoscutelor secundare 3.6. Postprocesarea rezultatelor 3.7. Interpretarea rezultatelor	3h	<i>Resurse materiale:</i> videoproiectorul iar pentru activități de predare, explicații suplimentare -tabla	
4. Tehnici de rezolvare a problemelor de câmp utilizând pachetul de programe FLUX2D 4.1. Studiul magnetostatic al unui convertor electromecanic 4.2. Studiul magnetodinamic al unui convertor electromecanic 4.3. Studiul regimurilor tranzitorii într-un convertor electromecanic 4.4. Studiul magnetotermic 4.5. Studiul cinematic cu mișcare de rotație	2h 3h 2h 2h 2h		
5. Elemente specifice de optimizare a convertoarelor electromecanice -	3h		

5.1 Interpretarea rezultatelor și adoptarea soluțiilor de optimizare specific fiecărui tip de convertoarelor electromecanice.			
Bibliografie			
[1.] Cedrat Group, <i>Flux2D/3D Applications, User's guide, Physical Applications: Magnetic, Electric and Thermal</i>. Meylan, France: www.cedrat.com, 2013. [2.] <i>Flux3D-Tutorial Version 7.2x and Preflu2D Tutorial Version - Induction Machine</i>. Magsoft Corporation, Troy, 2014. [3.] VLAD I., CAMPEANU A., ENACHE S.: Proiectare asistată a mașinilor asincrone. Probleme de optimizare. Craiova, Editura Universitaria Craiova, 2011 (406 pag.), ISBN 978-606-14-0076-8 [4.] VLAD I., CAMPEANU A., ENACHE S.: Proiectare asistată a mașinilor de curent continuu. Craiova, Editura Universitaria Craiova, 2008 (302 pag.), ISBN 978-606-510-026-8. [5.] Faur N., <i>Elemente finite-Fundamente</i>, Editura Politehnica, Timisoara, 2002. [6.] Cedrat Group, <i>Flux 10, 2D Application, General Tutorial of Geometry and Mesh</i>. Meylan, France:www.cedrat.com, 2007. [7.] Paul C.Krause, Oleg Wasykczuk, Scott S, Sudhoff, "Analysis of Electric Machinery and Drive Systems", John Wiley, Second Edition, 2010. [8.] Fireteanu V., Popa M., Tudorache T., <i>Modele numerice in studiul si concepția dispozitivelor electrotehnice</i>, ISBN 973-685-738-7, Editura MATRIX ROM, 2004 Aignătoaie Mihail, <i>Analiza cu element finit</i>, Editura „Gh. Asachi”, Iasi, 2000. [9.] CAMPEANU A., CAUTIL I., VLAD I., ENACHE S.: Modelarea și simularea mașinilor electrice de curent alternativ. București, Editura Academiei Române, 2012 (266 pag.), ISBN 978-973-27-2233-6. [10.] P S Bimbhra, "Generalized Theory of Electrical Machines", Khanna Publishers, 2008. [11.] Viorel LA. - Ivan D.M. - Szabo L.: <i>Metode numerice cu aplicații în ingineria electrică</i>, Editura Universității din Oradea, 2000. [12.] N. Bianchi, <i>Electrical Machine Analysis Using Finite Elements</i>. USA: CRC Press, 2005.			

Aplicații (Seminar/laborator/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Conținutul proiectului: Proiectarea unei mașini electrice la alegere (mașină asincronă, mașină de c.c., mașină sincronă) [P.1.] Determinarea mărimilor de calcul ale mașinii [P.2.] Calculul și optimizarea dimensiunilor principale [P.3.] Calculul și optimizarea înfășurării și creștăturilor statorului [P.4.] Calculul și optimizarea înfășurării și creștăturilor rotorului [P.5.] Proiectarea și optimizarea circuitului magnetic al mașinii [P.6.] Calculul pierderilor și a randamentului mașinii [P.7.] Calculul caracteristicilor mașinii.	7 h		
Conținutul laboratorului: Analizarea mașinii proiectate prin utilizarea unui pachet de programe bazat pe metoda elementului finit (FLUX 2D) [L.1.] Realizarea geometriei mașinii electrice proiectate [L.2.] Discretizarea domeniului de studiu în elemente finite [L.3.] Alocarea proprietăților de material geometriei realizate [L.4.] Realizarea schemei electrice echivalente [L.5.] Rezolvarea prin alegerea unui modul (static, dinamic, cinematic, termic) [L.6.] Exploatarea și interpretarea rezultatelor. [L.7.] Optimizarea construcției.	2h 1h 2h 1h 4h 2h 2h	Discuții în grup restrâns, clarificare conceptuală, experimentul condus, cunoașterea prin descoperire	
Bibliografie			
1. Cedrat Group, <i>Flux 10, 2D Application, General Tutorial of Geometry and Mesh</i> . Meylan, France:www.cedrat.com, 2013 2. https://altairhyperworks.com/product/flux/Applications 3. Fireteanu V., Popa M., Tudorache T., <i>Modele numerice in studiul si concepția dispozitivelor electrotehnice</i> , ISBN 973-685-738-7, Editura MATRIX ROM, 2004			

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

Obiectivele disciplinei asigură ca planul de învățământ să ofere cunoștințele necesare privind utilizarea și proiectarea unor sisteme industriale înglobând în acestea elemente de noutate științifică și tehnică. Aceste cunoștințe

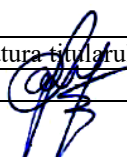
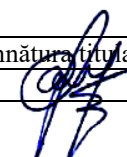
vor ajuta absolvenții să-și perfecționeze abilitățile individuale de abordare a problemelor care apar în cadrul proceselor industriale, de a folosi procese cognitive specifice demersului creativ pentru a le rezolva într-un mod care să înglobeze aspecte originale și să constituie soluțiile cele mai eficiente.

Conținutul cursului și al laboratorului este în concordanță cu competențele cerute de angajatorii din sectorul industrial, din domeniul electric, electronic și energetic și este în concordanță cu planurile altor masterate de profil

1. UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI; FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ, ENERGETICĂ ȘI INFORMATICĂ APLICATĂ; Domeniul: Inginerie Electrică
http://www.ee.tuiasi.ro/wp-content/uploads/2011/05/EL_SEA_an1_2014_2015.pdf
2. Universitatea POLITEHNICA din București; Facultatea INGINERIE ELECTRICĂ; PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT MASTER M3 (SEA) 2013-2015 SISTEME ELECTRICE AVANSATE
<http://www.electro.pub.ro/wp-content/uploads/2012/06/Plan-inv-SEA-2013-2015-AFIS.pdf>
3. <https://www.upc.edu/content/master/guidocent/pdf/ing/340601>

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Cunoașterea terminologiei utilizate pentru proiectare și optimizare a convertoarelor electromecanice Capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor specifice metodei elementului finit. Capacitatea de a aplica în practică metoda elementului finit pentru analiza masinilor electrice	<i>Examinare finală orală:</i> constă în: ✓ o discuție liberă asupra unuia din subiectele prezentate la curs. Întrebări suplimentare, adiacente subiectului discutat pot eventual apărea. ✓ Prezentarea rezultatelor activității depuse la proiect și laborator printr-un referat realizat sub formă de lucrare științifică (format .pdf sau similar). Pentru prezentarea acestei lucrări se folosește un sistem calculator-videoproector-ecran	50%
Laborator	capacitate de a utiliza pachete de programe bazate pe metoda elementului finit pentru analiza mașinii electrice proiectate	<i>evaluare continuă</i> -se evaluează activitatea ritmică, modul de însușire a abilităților de lucru cu computerul și gradul de finalizare a simulării pe computer	35%
Proiect	Capacitatea de a realiza proiectarea unei mașini electrice de construcție clasică sau specială; capacitatea de a evalua o mașină electrică din punct de vedere al parametrilor electro-magnetici și al performanțelor dezvoltate	<i>evaluare sumativă</i> -se evaluează rezultatele obținute în realizarea proiectului, gradul de finalizare a proiectului și simulării pe computer	15%
Standard minim de performanță			
Standarde minime pentru nota 5:			
- însușirea principalelor elemente de proiectare a unui convertor electromecanic - realizarea unui proiect de mașină electrică - însușirea principalelor noțiuni de analiză a câmpului în convertoarele electromecanice - realizarea măcar a unui tip de analiza cu element finit			

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
01.01.2020	