

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Mașini și Acționări Electrice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică, Inginerie Energetică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	ETH, I&AD, EPAE, EM, MEn
1.7 Forma de învățământ	IF-învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	37

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Mașini electrice II				
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Loránd SZABÓ – <i>Lorand.Szabo@emd.utcluj.ro</i>				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf.dr.ing. Dan-Cristian POPA (proiect) – <i>Dan.Cristian.Popa@emd.utcluj.ro</i> Asist.dr.ing. Adrian-Augustin POP (laborator) – <i>augustin.pop@emd.utcluj.ro</i>				
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DID
	Opționalitate				OBL

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	1
3.4 Număr de ore pe semestru	70	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										36
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										10
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										28
(d) Tutoriat										4
(e) Examinări										2
(f) Alte activități:										0
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))						80				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)						150				
3.10 Numărul de credite						6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Matematici speciale; Teoria circuitelor electrice; Teoria câmpului electromagnetic; Mașini electrice I; Teoria sistemelor și reglaj automat
4.2 de competențe	N/A

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	N/A
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Prezența la laborator și la orele de proiect este obligatorie

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Capacitatea de a identifica, formula, și de a rezolva probleme de inginerie în abordare sistemică.</p> <p>Capacitatea de a aplica cunoștințele de inginerie, științe ingineresti și informatică aplicată.</p> <p>Capacitatea de a utiliza tehnicile, abilitățile și instrumentele moderne de inginerie necesare pentru practica ingineriască.</p> <p>Capacitatea de a proiecta și efectua experimente, precum și de a analiza și interpreta informațiile obținute.</p> <p>Capacitatea de a aborda și gestiona aplicații specifice de electrotehnică generală.</p> <p>Capacitatea de a aplica cunoștințele dobândite despre sistemele electroenergetice, echipamente electrice, exploatarea și mentenanța acestora.</p> <p>Flexibilitate în a aborda și utiliza în practică ultimele tehnologii existente în domeniile de competență asumate.</p>
Competențe transversale	<p>Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpilor de lucru, termenelor de realizare aferente și riscurilor aferente.</p> <p>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.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea analizei teoretice și experimentale a performanțelor dinamice ale sistemelor de conversie electromagnetică cu mașini electrice rotative clasice: de c.c. cu colector și de c.a. trifazat – de inducție și sincrone
7.2 Obiectivele specifice	Studiul unitar, coerent și comprehensiv al proceselor tranzitorii electromagnetice și electromecanice, de interes practic, din mașinile electrice rotative clasice

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Metode utilizate în studiul regimurilor dinamice ale mașinilor electrice	4	Expunere on-line	Prezentări PowerPoint
Regimuri dinamice de interes practic ale mașinilor de c.c. cu colector (pornirea, frânarea, reversarea, schimbarea bruscă a sarcinii, variații bruște ale tensiunii electrice la bornele indusului, etc.).	4		
Regimuri dinamice de interes practic ale transformatoarelor electrice trifazate (cuplarea la rețea, scurtcircuit brusc, supratensiuni la borne, etc.). Funcționarea în regim nesimetric sinusoidal.	4		
Regimuri dinamice de interes practic ale mașinilor de inducție (cuplarea directă la rețea, variația bruscă a sarcinii la arbore, deconectarea bruscă, reconectări rapide și frecvente, etc.).	4		
Regimuri dinamice de interes practic ale mașinilor sincrone cu excitație electromagnetică (pornirea în asincron, autosincronizarea, pendulările electromecanice, scurtcircuitul brusc la borne, etc.).	8		
Dinamica regimului termic în mașinile electrice.	2		
Principalele defecte ale mașinilor electrice. Simptome și posibilități de detectare.	2		
Bibliografie <i>Din biblioteca UTC-N:</i> <ul style="list-style-type: none"> Biró, K.: Mașini și acționări electrice, Litografie Institutul Politehnic Cluj, 1987. Viorel, I.A., Iancu, V.: Mașini și acționări electrice, Litografie Institutul Politehnic Cluj, 1990. 			

- Viorel, I.-A, Ciorbă, R.C.: Mașini electrice în sisteme de acționare, Ed. UT Press, Cluj, 2002.
- Câmpeanu, A.: Introducere în dinamica mașinilor electrice de curent alternativ, Ed. Academiei Române, București, 1998.
- Boldea, I.: Transformatoare și mașini electrice, Ed. Politehnica, Timișoara, 2009.
- Boldea, I., Tutelea, L.: Electric machines: steady state, transients and design with MATLAB, CRC Press, Boca Raton (USA), 2010.
- Păunescu, D., Babescu, M.: Analiza matematică a dinamicii mașinilor electrice, Ed. Politehnica, Timișoara, 2015.
- Kovács, K.P.: Analiza regimurilor tranzitorii ale mașinilor electrice, Ed. Tehnică, București, 1980.
- Fransua, A., Nicolaide, A., Trifu, Gh.: Mașini electrice uzuale – Exploatare și regimuri de funcționare, Ed. Tehnică, București, 1973.

Materiale didactice virtuale:

- Prezentările de la cursuri în format pdf accesibile pe bază de parolă la adresa:
http://users.utcluj.ro/~szabol/Materiale_didactice/MasiniElectrice2.htm

Din alte biblioteci:

- Melkebeek, J.: Electrical Machines and Drives – Fundamentals and Advanced Modelling, Springer, Berlin (Germania), 2018.
- Sen Gupta, D.P., Lynn, J.W.: Electrical Machine Dynamics, Macmillan Press, London (UK), 1980.
- Krause, P.C., Wasynczuk, O., Sudhoff, S.D., Pekarek, S.: Analysis of electric machinery and drive systems, IEEE Press, New York (USA), 2001.
- Smith, R.T.: Analysis of Electrical Machines, Pergamon Press, Oxford (UK), 1982.

8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Ședință introductivă (protecția muncii în laborator, prezentarea generală a laboratorului și a aplicațiilor)	2	Predare hibridă. Studiu combinat: experimental pe standuri de laborator și prin simulare dinamică în mediul MATLAB/Simulink	Standuri, surse de alimentare, sisteme de achiziții de date, aparate de măsură, mediul de programare MATLAB/Simulink.
Studiul experimental și prin simulare dinamică al procesului tranzitoriu datorat scurtcircuitului brusc la bornele generatorului de c.c. cu colector și cu excitație în derivație	2		
Studiul experimental și prin simulare dinamică al procesului tranzitoriu din motorul de c.c. cu colector și cu excitație separată, datorat: <ul style="list-style-type: none"> • variației bruște a sarcinii mecanice la arborele rotor • variațiilor bruște ale tensiunii electrice la bornele indusului 	4		
Determinarea parametrilor modelului dinamic al motorului de curent continuu cu colector și cu excitație separată pe baza probei de răspuns tranzitoriu la semnal treaptă (metoda Pasek)	2		
Determinarea parametrilor modelului dinamic al motorului de inducție cu rotorul în scurtcircuit pe baza probei de răspuns tranzitoriu la semnal treaptă	2		
Studiul experimental și prin simulare dinamică al proceselor tranzitorii din motorul de inducție cu rotorul în scurtcircuit, datorate: <ul style="list-style-type: none"> • deconectării bruște și reconectării rapide ale alimentării de la rețeaua electrică trifazată (la mersul în gol) • pornirii și cuplării bruște a sarcinii mecanice la arborele rotor. 	4		
Studiul experimental și prin simulare dinamică al procesului tranzitoriu din generatorul de inducție cu rotorul în	2		

scurtcircuit datorat autoexcitării și conectării bruște a sarcinii electrice la borne			
Studiul experimental și prin simulare dinamică al procesului tranzitoriu datorat scurtcircuitului bruscat trifazat simetric la bornele generatorului sincron cu excitație electromagnetică	2		
Determinarea experimentală a reactanțelor subtranzitorii și de succesiune inversă ale mașinii sincrone cu poli aparenti (metoda Dalton – Cameron)	2		
Studiul experimental și prin simulare dinamică al proceselor tranzitorii datorate pornirii în asincron și autosincronizării motorului sincron trifazat	4		
Evaluarea cunoștințelor	2		
Bibliografie <i>Materiale didactice virtuale:</i> Lucrările de laborator se găsesc în format pdf accesibile pe bază de parolă la adresa: http://users.utcluj.ro/~szabol/Materiale_didactice/MasiniElectrice2.htm			
8.3 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Prezentare generală a temei proiectului (calculul electromagnetic de dimensionare a unui motor de inducție trifazat cu rotorul în scurtcircuit)	2	On-line. Pe baza unui studiu de caz și parcurgerii dirijate a etapelor succesive de calcul electromagnetic de dimensionare	I
Determinarea mărimilor primare de proiectare. Determinarea dimensiunilor principale, a lățimii întrefierului și a solicitărilor electromagnetice	2		
Dimensionarea înfășurării, creștăturilor și jugului magnetic ale statorului	2		
Dimensionarea înfășurării, creștăturilor și jugului magnetic ale rotorului. Determinarea curentului de magnetizare	2		
Determinarea parametrilor electromagnetici ai înfășurărilor statorică și rotorică, precum și a randamentului energetic	2		
Determinarea caracteristicilor de funcționare în sarcină și de pornire	2		
Evaluare finală	2		
Bibliografie <i>Din biblioteca UTC-N:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Cioc, I., Nică, C.: Proiectarea mașinilor electrice, Ed. Didactică și pedagogică, București, 1994. • Biró, K.Á., Popa, D.C.: Proiectarea transformatoarelor trifazate de putere, Editura UT Press, Cluj, 2009. <i>Materiale didactice virtuale:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Îndrumar de proiectare pe adresa web: http://users.utcluj.ro/~dcpopa/Studenti/ 			

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

Competențele dobândite vor fi necesare celor care doresc să se angajeze în domeniul industrial

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Răspunsuri la întrebări din teoria predată	Test grilă – on-line	50% (E=5 puncte, minim E>2)
10.5a Laborator	Evaluarea cunoștințelor teoretice și abilităților practice la efectuarea lucrărilor practice de laborator	Test la final de semestru – on-line	20% (L=2 puncte, minim L≥0,5)
10.5b Proiect	Evaluarea proiectului realizat luând în considerare activitatea de la orele de proiect din timpul semestrului	Test la final de semestru cu considerarea punctelor obținute pe parcursul semestrului – on-line	20% (P=2 puncte, minim L≥0,5)
10.6 Standard minim de performanță: Formula de calcul al notei: $N=1+E+L+P$. Absolvirea testelor finale de la laborator și proiect (care presupun prezența la toate orele de laborator și proiect), respectiv obținerea punctajelor minime la E, L și P.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
03.09.2021	Curs	Prof.dr.ing. Loránd SZABÓ	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Dan-Cristian POPA (proiect)	
		Asist.dr.ing. Adrian-Augustin POP (laborator)	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Masini Electrice si Actionari Septembrie 2021	Director Departament Conf. Dr. ing. Petre Dorel Teodosescu
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrica Septembrie 2021	Decan Conf.dr.ing. Andrei CZIKER