

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Mașini și Acționări Electrice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electrică / Inginerie Energetică/Stiințe ingineresti aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Electromecanica/Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	55

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme Electromecanice 2		
2.2 Aria de conținut	Modelare Mașini și Acționări Electrice		
2.3 Titularul de curs	Prof.dr.ing. FODOREAN Daniel – daniel.fodorean@emd.utcluj.ro		
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Prof.dr.ing. FODOREAN Daniel – daniel.fodorean@emd.utcluj.ro		
2.5 Anul de studiu	IV	2.6 Semestrul	8
		2.7 Tipul de evaluare	Examen
2.8 Regimul disciplinei	Categoría formativă		DS
	Opționalitate		DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	6	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	4	3.3 Proiect	-
3.4 Număr de ore pe semestru	84	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	56	3.6 Proiect	-
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										4
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										18
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										1
(d) Tutoriat										2
(e) Examinări										2
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))										28
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)										126
3.10 Numărul de credite										5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Studenti de la profil "Electric"
4.2 de competențe	Cunoștințe temeinice în domeniu circuitelor electrice și magnetice.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Participare activă.
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Prezență obligatorie. Respectarea condițiilor de executare a testelor practice finale de laborator.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Teoria circuitelor electrice și magnetice, electro-mecanică. Dezvoltare de modele matematice pentru simularea sistemelor electromecanice: surse de alimentare, convertizoare, mașini electrice rotative. Lucrul cu produse software (Matlab/Simulink) și hardware (plăci de control dSPACE), sursă programabilă, convertizor static, mașină electrică – inclusiv interfață pentru detecția poziție mașinilor rotative (resolver/encoder), osciloscop.
Competențe transversale	Electrotehnică Electronică de putere Mecanică Procesare semnale

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Modelarea sistemelor electromecanice.
7.2 Obiectivele specifice	Capacitatea de a elabora propriul model matematic pentru elementele componente dintr-un sistem electromecanic și implementarea numerică a acestora.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în modelare și simulare. Scopul, modul și rezultatul implementării simulării pentru sisteme electromecanice.	2	Suport informatic, tabla magnetică, exerciții și exemple rezolvate cu studenții	Online și/sau onsite
2. Legi și teoreme folosite în modelarea sistemelor electrice, mecanice și electronică de putere.	2		
3. Studiu de caz pentru modelare pentru un sistem real (scuter electric).	2		
4. Modelarea mecanică în funcție de diversele tipuri de sarcină.	2		
5. Modele matematice în mașini electrice: real, ortogonal.	2		
6. Modelarea mașinii de curent continuu.	2		
7. Modelarea convertoarelor c.c./c.c.: redresoare, variatoare de c.c.	2		
8. Modelarea mașinii de inducție (cu rotor bobina și colivie).	2		
9. Modelarea mașinii sincrone (cu rotor bobinat, fără perii, reactive).	2		
10. Modelarea invertoarelor și a convertizoarelor matriciale.	2		
11. Modelarea controlului mașinilor de c.c. și c.a.	2		
12. Modelarea surselor folosite în sisteme electromecanice.	2		
13. Simularea în timp real a sistemelor electromecanice.	2		
14. Reprezentare energetică macroscopică a sistemelor electromecanice. Concluzii.	2		
Bibliografie: ❖ L.Szabo and D.Fodorean: <i>Simularea ansamblului convertor-masina utilizat in sisteme electromecanice</i> , UT Press 2009, ISBN 978-973-662-480-3. ❖ I-A.Viorel, D.Fodorean, F.N.Jurca: <i>Masini Electrice Speciale – Aplicatii</i> , Mediamira 2007, Cluj-Napoca, Romania, ISBN 978-973-713-183-6 – 114 pages. ❖ Szabó, L., <i>Medii de programare uzuale în ingineria electrică – MATLAB</i> , Editura Mediamira, Cluj, 2003. ❖ Soran, I.F., Kisch, D.O., Sîrbu, G.M., <i>Modelarea sistemelor de conversie a energiei</i> , Editura ICPE, București, 1998.			
8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în Matlab (recapitulare) folosind aplicații concrete.	4	Folosirea PC și mediu de programare Matlab/Simulink,	
2. Introducere în Simulink (recapitulare) folosind o aplicație concretă.	4		

3. Simularea funcționării mașinii de curent continuu (MCC).	4	asociat cu platformă de control în timp real dSPACE.	
4. Simularea funcționării redresoarelor mono/dublă alternanță și a variatorului de tensiune continuă în vederea alimentării MCC.	4		
5. Simularea funcționării mașinii de inducție cu rotor în colivie, alimentată de la rețea.	4		
6. Modelarea mașinii sincrone cu magnet permanent și a inverterului asociat.	4		
7. Implementarea controlului în timp real folosind modele elaborat pentru un sistem electromecanic dat.	4		
Bibliografie			
❖ L.Szabo and D.Fodorean: <i>Simularea ansamblului convertor-masina utilizat in sisteme electromecanice</i> , UT Press 2009, ISBN 978-973-662-480-3.			

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

Conținutul cursului este coroborat cu preocupările altor instituții didactice și de cercetare, în special în domeniul implementării simulărilor în timp real pentru sisteme electromecanice și procesare digitală de semnale – câteva companii de renume în acest domeniu: dSPACE, OPAL-RT, National Instruments, Cedrat, PowerSys, Infolitica, Ansoft, Virtual.Lab, Test.Lab etc. (mai specific, produsele software de pe piață care presupun analiză numerică, analiză element finit, analiză structurală, sunt majoritatea compatibile cu aplicații Matlab dezvoltate de studenți).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Implicare în rezolvarea exercițiilor interactive.	Examinare scrisă/orală.	100%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Finalizarea în bune condiții a simulărilor implementate.	Întocmirea unui raport asupra simulărilor efectuate la fiecare ședință de laborator.	
10.6 Standard minim de performanță Condiție de participare la examen: modelele dezvoltate pe calculator în timpul ședințelor de laborator trebuie să fie operaționale. Notă de trecere: 5.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
Septembrie 2021	Curs	Prof.dr.ing. FODOREAN Daniel – daniel.fodorean@emd.utcluj.ro	
	Aplicații	Prof.dr.ing. FODOREAN Daniel – daniel.fodorean@emd.utcluj.ro	

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