

## 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 ing. aplicate
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Electromecanică
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Sisteme Electromecanice II</b>			Codul disciplinei	55.00
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. FODOREAN Daniel – daniel.fodorean@emd.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de laborator	Prof.dr.ing. FODOREAN Daniel – daniel.fodorean@emd.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	Examen
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DS
	Opționalitate				DOB

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	-	3.3 Practică	-
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	-	3.3 Practică	-
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare											8	
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											18	
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren											20	
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri											7	
(e) Tutoriat											12	
(f) Alte activități											4	
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))								<b>69</b>				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)								<b>125</b>				
3.10 Numărul de credite								<b>5</b>				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

## 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).
Competențe transversale	Electrotehnică Electronică de putere Mecanică Procesare semnale

## 7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Asimilarea modelelor în coordonate reale și ortogonale pentru modelarea mașinilor electrice. Asimilarea modalităților de modelare analitică a convertoarelor statice. Asimilarea modalității de implementare a controlului sistemelor electromecanice cu reglatoare.
Abilități	Elaborare modele ortogonale mașini electrice de c.c și c.a. Implementare modele convertoare statice și mașini electrice în coordonate ortogonale.
Responsabilitate și autonomie	Lucru individual pe calculator în vederea implementării simulării sistemelor electromecanice cu convertoare statice și mașini electrice de c.c. și c.a.

## 8. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general al disciplinei	<b>Modelarea sistemelor electromecanice.</b>
8.2 Obiectivele specifice	Capacitatea de a elabora propriul model matematic pentru elementele componente dintr-un sistem electromecanic și implementarea numerică a acestora în Matlab/Simulink.

## 9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în modelare și simulare. Scopul, modul și rezultatul implementării simulării pentru sisteme electromecanice (EM).	2	Suport informatic, tabla magnetică, tablă inteligentă, exerciții și exemple rezolvate cu studenții	Onsite și/sau Online
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 a sarcinii (profiluri 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		

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
8. Modelarea mașinii de inducție (cu rotor în colivie).	2		
9. Modelarea mașinii sincrone (clasică și speciale).	2		
10. Modelarea invertoarelor pentru alimentarea MCA.	2		
11. Elemente de control și reglare a sistemelor electrice.	2		
12. Modelarea controlului mașinilor de c.c. și c.a.	2		
13. Modelarea surselor folosite în sisteme EM.	2		
14. Recapitulare – concluzii curs.	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.			
❖ Soran, I.F., Kisch, D.O., Sîrbu, G.M., <i>Modelarea sistemelor de conversie a energiei</i> , Editura ICPE, București, 1998.			

9.2 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		
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 invertorului 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.			

10. 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 EM 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 etc., sunt majoritatea compatibile cu aplicații *Matlab/Simulink* dezvoltate de studenți).

#### 11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală

11.4 Curs	<b>Implicare în rezolvarea exercițiilor interactive.</b>	<b>Examinare scrisă/orală.</b>	100%
11.5 Laborator	<b>Finalizarea în bune condiții a simulărilor implementate.</b>	<b>Întocmirea unui raport asupra simulărilor efectuate la fiecare ședință de laborator.</b>	
11.6 Standard minim de performanță <b>Condiție de participare la examen: modelele dezvoltate pe calculator în timpul ședințelor de laborator trebuie să fie operaționale. Notă de trecere: 5.</b>			

<b>Data completării:</b>	<b>Titulari</b>	<b>grad didactic, titlu Prenume NUME</b>	<b>Semnătura</b>
Mai 2025	Curs	<i>Prof.dr.ing. FODOREAN Daniel – daniel.fodorean@emd.utcluj.ro</i>	
	Aplicații	<i>Prof.dr.ing. FODOREAN Daniel – daniel.fodorean@emd.utcluj.ro</i>	

Data avizării în Consiliul Departamentului Mașini și Acționări Electrice Iunie 2025	Director Departament Mașini și Acționări Electrice Prof.dr.ing. TEODOSESCU Petre Dorel
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrică 30.06.2025	Decan Facultate de Inginerie Electrică Conf.dr.ing. CZIKER Andrei