

## 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
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>Integrare de Sistem</b>			Codul disciplinei	54.10
2.2 Titularul de curs	Conf.Dr.Ing.Mircea RUBA – Mircea.Ruba@emd.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	Conf.Dr.Ing.Mircea RUBA – Mircea.Ruba@emd.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	C
2.7 Regimul disciplinei	Categororia formativă				DS
	Opționalitate				DOP

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	1	3.3 Practică	
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	14	3.3 Practică	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare											10	
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											10	
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren											18	
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri											4	
(e) Tutoriat											2	
(f) Alte activități												
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))								44				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)								100				
3.10 Numărul de credite								4				

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

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

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

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Deprinderi funcționale și structurale privind cele mai utilizate sisteme de producere a energiei electrice, conceptele din domeniul automobilului electric respectiv cele mai complexe și mai noi metodologii de analiză a sistemelor electromecanice.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"><li>- Capacitatea de a lucra eficient în echipe interdisciplinare, specifice proiectării și analizei sistemelor electromecanice moderne.</li><li>- Dezvoltarea abilităților de comunicare tehnică, orală și scrisă, în contextul prezentării rezultatelor de simulare, testare și configurare a subsistemelor electromecanice.</li><li>- Utilizarea eficientă a platformelor software specializate, a resurselor digitale și a instrumentelor moderne de documentare tehnică pentru rezolvarea sarcinilor profesionale.</li><li>- Manifestarea responsabilității profesionale, a autonomiei în procesele de analiză și modelare și a unei etici tehnice adecvate în activitatea inginerescă.</li></ul>

## 7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul identifică, selectează și utilizează metode și instrumente necesare operării, mentenanței și dezvoltării sistemelor electromecanice tipice.
Abilități	Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a analiza și explică funcționarea sistemelor electromecanice tipice din industria auto, din domeniul producerii energiei electrice și din alte ramuri industriale. Studentul/absolventul configurează și reglează componente și subsisteme electromecanice pentru asigurarea funcționării optime.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul comunică eficient rezultatele configurării, monitorizării și analizei sistemelor electromecanice, adaptând informațiile în funcție de cerințele profesionale și tehnice ale activității.

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea competențelor în domeniile sistemelor electromecanice, a metodologiilor de testare și analiză a celor mai comerciale aplicații
8.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>- Formarea capacității de a interpreta structura și funcționarea sistemelor electromecanice integrate utilizate în domeniul energiei, transporturilor și aplicațiilor industriale.</li><li>- Dezvoltarea abilităților de a aplica metodologii moderne de modelare (EMR – Energetic Macroscopic Representation) pentru sisteme electromecanice, electronice și de control.</li><li>- Aplicarea tehnicilor de simulare și analiză în vederea evaluării performanțelor sistemelor energetice (solare, eoliene), vehiculelor electrice și subsistemelor lor asociate.</li><li>- Dezvoltarea competențelor de configurare, optimizare și evaluare funcțională a componentelor și subsistemelor din lanțurile de conversie energetică.</li></ul>

## 9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Conceptul X-iL și curba în V de dezvoltare	2	Expunere	
2. Reprezentarea EMR - I	2		
3. Reprezentarea EMR - II	2		
4. Reprezentarea EMR - III	2		
5. Sisteme de producere a energiei pe cale eoliană	2		
6. Sisteme de producere a energiei pe cale solară	2		
7. Autovehicule electrice: caracteristici, clasificări, cerințe	2		
8. Autovehicule electrice: sisteme de stocare a energiei I	2		
9. Autovehicule electrice: sisteme de stocare a energiei II	2		
10. Autovehicule electrice: sisteme de încărcare	2		
11. Conceptul „Vehicle2Grid”	2		
12. Proiectarea unui vehicul electric urban	2		
13. Sisteme cu toleranță la defecte	2		
14. Testarea multi-nivel a sistemelor	2		
Bibliografie			
<b>1. Lucrări de bază pentru integrarea sistemelor</b>			
1. <b>Langford, G.O.</b> , <i>Engineering Systems Integration: Theory, Metrics, and Methods</i> , CRC Press, 2012			
2. <b>Rajabalinejad, M., van Dongen, L., Ramtahaling, M.</b> , <i>Systems Integration Theory and Fundamentals</i> , Taylor & Francis, 2020.			
3. <b>Grady, J.O.</b> , <i>System Integration (Systems Engineering)</i> , Wiley, 2021.			
4. <b>Booher, H.R. (ed.)</b> , <i>Handbook of Human Systems Integration</i> , Wiley, 2003.			
5. <b>Zheng, S., Taylor, R.M., et al.</b> , <i>Hydropower and Renewable Energies: Synergistic Integration for Future Energy Systems</i> , Springer, 2025.			
6. <b>Vaughn, J.D.</b> , <i>Renewable Energy Integration Engineering</i> , 2025			

9.2 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații	
<b>Introducere în tema proiectului</b>	1	Simulare pe calculator		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prezentarea obiectivelor, metodologiei EMR și a etapelor de realizare.</li> </ul>				
<b>Analiza arhitecturii vehiculului electric</b>				2
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificarea subsistemelor: sursă de energie, sistem de stocare, invertor, motor, transmisie, sarcină mecanică.</li> </ul>				
<b>Modelarea EMR a lanțului de conversie energetică (3 ore)</b>				3
<ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilirea blocurilor EMR și relațiilor energetice dintre ele.</li> <li>Construcția diagramei energetice globale.</li> </ul>				
<b>Modelarea EMR a subsistemelor electrice și electronice (2 ore)</b>				2
<ul style="list-style-type: none"> <li>Blocuri de conversie, blocuri de comutație, comenzi și reglaje.</li> </ul>				
<b>Modelarea EMR a subsistemului mecanic (2 ore)</b>	2			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuplu util, rezistențe la înaintare, dinamica vehiculului.</li> </ul>				
<b>Simulare numerică și analiza rezultatelor (3 ore)</b>	2			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificarea funcționării modelului, optimizarea parametrilor.</li> <li>Pregătirea unui raport tehnic și a unei prezentări.</li> </ul>				

9.2 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Bibliografie 1. <b>Johnson, D.</b> , <i>Fundamentals of Electrical Engineering I</i> , CircuitBread, 2026 (online). 2. <b>Ulaby, F.T.</b> , <i>Electromagnetics for Engineers</i> , Michigan Publishing, 2025. 3. <b>Ulaby, F.T., Yagle, A.</b> , <i>Signals and Systems: Theory and Applications</i> , 2nd Ed., Michigan Publishing, 2024.			
9.3 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Protecția muncii/introducere	2	Simulare pe calculator	
2. Modelarea EMR a unui sistem electronic	2		
3. Modelarea EMR a unei mașini electrice	2		
4. Modelarea EMR a unei bucle de control	2		
5. Modelarea EMR a unui sistem complet de propulsie	2		
6. Modelarea EMR a unui sistem de stocare a energiei	2		
7. Modelarea EMR a unui sistem pe o platforma de timp-real	2		
Bibliografie 1. <b>Cooklev, T., Yagle, A.</b> , <i>Modern Communications Systems</i> , Michigan Publishing, 2024. 2. <b>Koren, Y.</b> , <i>The Global Manufacturing Revolution: Product–Process–Business Integration and Reconfigurable Systems</i> , Wiley, 2010.			

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

Conținuturile disciplinei sunt aliniate cerințelor actuale din industria sistemelor electromecanice, producerea energiei regenerabile și mobilitate electrică. Temele abordate — modelarea EMR, vehicule electrice, stocarea energiei, sisteme de conversie și control — corespund direct competențelor solicitate de companiile din domeniul auto, energetic și automatizări industriale.

De asemenea, metodele moderne de simulare, proiectare și testare multi-nivel sunt în concordanță cu așteptările comunității academice și ale angajatorilor implicați în cercetarea și dezvoltarea acțiunilor electrice, sistemelor integrate și tehnologiilor emergente din domeniul electromecanic.

**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	Tratarea a 3 subiecte teoretice	Lucrare scrisa	80%
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	Susținerea unui test tematic	Test	20%
11.6 Standard minim de performanță			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
Mai 2025	Curs	Conf.Mircea RUBA	
	Aplicații	Conf.Mircea RUBA	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Mașini și  
Acționări Electrice  
Iunie 2025

Director Departament  
Prof. dr. ing. Petre Dorel TEODOSESCU

Data aprobării în Consiliul Facultății Inginerie Electrică  
30.06.2025

\_\_\_\_\_  
Decan,  
Conf.dr.ing. Andrei CZIKER