

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	Electroenergetică și Management
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Energetică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Managementul Sistemelor Electroenergetice Moderne
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme Electromecanice cu Inalta Eficienta Energetica	Codul disciplinei	14.10
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Iulian BIROU – Iulian.Birou@emd.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	Prof.dr.ing. Iulian BIROU – Iulian.Birou@emd.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	2.5 Semestrul	2.6 Tipul de evaluare	Ex
2.7 Regimul disciplinei	Categoriza formativă		DS
	Opționalitate		DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	1	3.3 Laborator		3.3 Proiect		3.3 Practică	
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	14	3.6 Laborator		3.6 Proiect		3.3 Practică	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare											22	
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											20	
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren											36	
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri											2	
(e) Tutoriat											3	
(f) Alte activități												
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))								83				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)								125				
3.10 Numărul de credite								5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	Teoria Sistemelor si Reglaj Automat – oblig, Masini electrice – oblig., Electronica de putere – oblig, Sisteme de calcul - recomandat

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Prezenta obligatorie la activitățile aplicative

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Să cunoască tipurile eficiente energetic de masini electrice si convertoare electronice Să cunoască echipamentele unui sistem integrat de conversie electro-mecanic Să evalueze și interpreteze date obținute în structura de control a procesului.
Competențe transversale	CT1 Identificarea principalelor obiective, a resurselor disponibile, a condițiilor de finalizare, a etapelor de lucru, a timpilor de lucru, a termenilor și a riscurilor aferente. CT3 Utilizarea eficientă a resurselor de documentare și comunicare și formare profesională asistată (bază de date on-line, soluții software și hardware specifice.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul corelează cunoștințele avansate de domeniu cu obiectivele de sustenabilitate, reziliență și eficiență energetică.
Abilități	Studentul/absolventul integrează date tehnice, operaționale și economice pentru evaluarea alternativelor de dezvoltare a sistemului.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul fundamentează autonom soluții profesionale și își asumă implicațiile tehnice și organizaționale ale acestora. Studentul/absolventul contribuie responsabil la dezvoltarea practicilor profesionale și la coordonarea activităților din echipe tehnice.

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Sa comande un sistem integrat de conversie electro-mecanica, sa utilizeze sisteme de calcul pentru comanda proceselor
8.2 Obiectivele specifice	După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: – să calculeze și să interpreteze parametri sistemelor electro-mecanice; – sa aleaga un sistem de conversie electro-mecanic cu eficienta optima; – să lege într-un sistem unitar o masina electrica cu un convertor electronic, cu un traductor electric/meanic si cu procesul mecanic; – să aleaga strategia optima de reglare a procesului dat, – să proiecteze un regulator eficient pentru sistemul electro-mecanic; sa utilizeze sistemul de calcul aferent procesului

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere in sistemele de conversie electro-mecanica performante (cu definirea in context a notiunilor de: - inalta eficienta energetica (high efficiency) - control al miscarii (motion control) - sistem mecatronic (mechatronics)	2	1. Prezentarea fenomenologica a sistemelor predate;	Se va tine online pe platforma Teams
Prezentarea unui sistem integrat de conversie electro-mecanica, format din elementele de curenti tari (fora: convertor electronic de putere, masina electrica, proces mecanic) si circuitul de curenti slabi (informatie: traductoare, sistem de reglare, tehnici de control, sistem de calcul in timp real);	2	2. Utilizarea retroproiectorului	

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Descrierea masinilor electrice de inalta eficienta obtinute prin proiectarea optima a configuratiei cimpului electromagnetic si utilizarea materialelor cu proprietati feromagnetice ridicate : - masina de curent continuu performanta (HP-DC High Performant DC Machine) masina asincrona de inalta eficienta (HE-IM) masina sincrona de inalta eficienta (HE-SM)	2	si a proiecteurului digital pentru prezentarea schemelor si structurilor complexe;	
Descrierea regimurilor de functionare a sistemelor de conversie a energiei; regimul de motor, regimul de generator/frana	2	3. Apelarea la o comunicare interactiva la unele componente ale cursului;	
Puteri, pierderi, randamente, eficienta energetica in sisteme de conversie electromecanica a energiei. Putere activa si putere reactiva. Metode de reducere a pierderilor	2		
Utilizarea convertoarelor electronice de putere pentru reducerea pierderilor in sistemul de coversine electro-mecanic: - sistem convertor de current continuu (cu redresor, respective variator de current continuu) – m.c.c. - sistem convertor direct de current alternative (cicloconvertor) – m.c.a - system convertor indirect de current alternative (convertor static de frecventa) – m.c.a. - tehnici de comanda vectoriala a convertoarelor electronice de putere	2	4. Stimularea procesului de gindire creativa prin interpelari 5. Trimiterea la bibliografie complementara	
Calitatea energiei electrice. Utilizarea filtrelor active pt imbunatatirea factorului de putere si eliminare a armonicilor	2		
Sisteme de reglare performante utilizate pentru marirea eficientei sistemelor de actionare: - Sistem de reglare cu m.c.c ca functie de transfer in domeniul s; - Reglarea scalara a m.c.a. - Reglarea vectoriala a m.c.a. - Reglarea directa de cuplu a m.c.a.	2		
Sistema de actionari electrice in regim de generator la viteze variable. Utilizarea lor in generatoare eoliene, microhidrocentrale, generatoare pe baza de biomasa.	2		
Tipuri de traductoare folosite in sisteme de conversie electromecanica. Calcularea si identificarea marimilor de control	2		
Metode performante de control utilizate in comanda sistemelor de conversie electro-mecanica: - descrierea m.c.a. sub forma de ecuatii de stare; - descrierea m.c.a. sub forma de functie de transfer simplificata (liniarizata) - utilizarea metodelor clasice de control (PID si sliding-mode) pentru controlul miscarii ;	2		
Controlul adaptiv si robust al sistemelor de conversie electro-mecanice;	2		
Controlul inteligent al sistemelor de conversie electro-mecanice. Utilizarea sistemelor de calcul in comanda sistemelor de conversie a energiei	2		
Sisteme de stocare a energiei electrice	2		
Bibliografie 1. I. Birou, Metode performante de control in actionari electrice de curent alternativ. Casa Cartii de Stiinta, 1999. 2. I. Birou: Sisteme de calcul in timp real pentru comanda actionarilor electrice. Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2000. 3. I.Birou: Notite de curs si material de predare in format electronicBibliografie			

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Identificarea parametrilor unui sistem electro-mecanic	2	1. Trimiterea la bibliografie complementara 2. Stimularea procesului de gandire creativa prin interpelari	Se va tine online pe platforma Teams
Determinarea pierderilor intr-un sistem electro-mecanic;	2		
Determinarea bilantului energetic;	2		
Determinarea functiei de transfer in domeniul s a proceselor electro-mecanice;	2		
Determinarea reguletoarelor robuste;	2		

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Elemente ale matematicii fuzzy;	2		
Sisteme regenerative de producție a energiei electrice	2		
Bibliografie I.Birou: Aplicatii ale sistemelor de conversie electromecanice cu inalta eficienta energetica. Material de prezentare in format electronic			

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

Conținutul disciplinei se regăsește în curricula majorității specializărilor din domeniile de Inginerie Energetică, precum și în curricula unor specializări din domenii de studii conexe

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	Examinarea cunoștințelor dobândite la curs	- examinare test online (platforma Teams)	0.35
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	Evaluarea competențelor prin prezentarea unui referat științific	- prezentare referate în echipă (9 ore)	0.65
11.6 Standard minim de performanță Intocmirea și prezentarea referatului științific; Obținerea notei min. 5			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
September 2025	Curs	Prof.dr.ing. Iulian BIROU	
	Aplicații	Prof.dr.ing. Iulian BIROU	

Avizul Directorului departamentului care coordonează disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul organizator al programului de studii

Director Departament Electroenergetică și Management
Conf. dr. ing. Horia BELEIU

Data avizării în Consiliul Departamentului

Director Departament Electroenergetică și Management

Septembrie 2025

Conf. dr. ing. Horia BELEIU

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan,
Conf. dr. ing. Andrei CZIKER

Septembrie 2025