

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	Masini si Actionari Electrice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Energetica
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme Electroenergetice Moderne – în limba engleză (Modern Power Systems)
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	13.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Ingineria sistemelor				
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Iulian BIROU – Iulian.Birou@emd.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Prof.dr.ing. Iulian BIROU – Iulian.Birou@emd.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	V	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	Ex
2.7 Regimul disciplinei	Categorica formativă				DS
	Opționalitate				DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										22
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										9
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										22
(d) Tutoriat										2
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))					58					
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	Cunostinte generale de Teoria Sistemelor – recomandat, Masini electrice – recomandat, Actionari electrice – recomandat, 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 activitatile aplicative

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Să cunoască echipamentele unui sistem integrat de conversie a energiei electrice, cu componentele de transmitere/transformare a energiei, respectiv de transmitere/prelucrare a informației Să cunoască tipurile eficiente energetic de mașini electrice, convertoare electronice de putere și traductoare de mărimi electrice și mecanice Să cunoască metode de control clasic, adaptiv, robust și inteligent a sistemelor de conversie a energiei Să cunoască sistemele de calcul în timp real de control a proceselor rapide Să evalueze și interpreteze date obținute în structura de control a procesului.
Competențe transversale	

7. Rezultatele așteptate ale învățării

La finalizarea disciplinei, studentul va fi capabil să demonstreze:

Cunoștințe	Cunoaște în profunzime arhitecturile, funcțiile și tendințele actuale ale sistemelor electroenergetice moderne și ale rețelelor inteligente. Înțelege critic integrarea resurselor distribuite, flexibilitatea operațională și impactul tehnologiilor digitale asupra sistemului energetic. Corelează cunoștințele avansate de domeniu cu obiectivele de sustenabilitate, reziliență și eficiență energetică.
Abilități	Analizează regimuri de funcționare și formulează soluții argumentate tehnic pentru configurarea și operarea sistemelor electroenergetice. Integrează date tehnice, operaționale și economice pentru evaluarea alternativelor de dezvoltare a sistemului. Utilizează abordări interdisciplinare pentru optimizarea exploatării și modernizarea infrastructurii energetice.
Responsabilitate și autonomie	Gestionează situații de muncă sau de studiu complexe și imprevizibile, care necesită decizii strategice. Fundamentează autonom soluții profesionale și își asumă implicațiile tehnice și organizaționale ale acestora. 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 controleze un sistem integrat de conversie a energiei, 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 de generare a energiei, 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; 2. Utilizarea retroproiectorului si a proiectorului digital pentru prezentarea schemelor si structurilor complexe; 3. Apelarea la o comunicare interactiva la unele componente ale cursului; 4. Stimularea procesului de gindire creativa prin interpelari 5. Trimiterea la bibliografie complementara	
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		
Descrierea masinilor electrice sub forma de ecuatii de stare; Descrierea masinilor de curent alternativ sub forma de functie de transfer simplificata (liniarizata) ; Functionarea in regimurile de motor respectiv generator.	2		
Utilizarea convertoarelor electronice de putere pentru cresterea eficientei energetice si a performantelor unui sistem de coversie a energiei	2		
Calitatea energiei electrice. Utilizarea filtrelor active pt imbunatatirea factorului de putere si eliminare a armonicilor	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. Regulate bazate pe logica fuzzy	2		
Rețele neurale în sisteme flexibile; algoritmi genetici în procesul de învățare, optimizare și control; Noțiuni de inteligență artificială	2		
Sisteme de acționari electrice în regim de generator la viteze variabile. Utilizarea lor în generatoare eoliene, microhidrocentrale, generatoare pe baza de biomasa.	2		
Utilizarea sistemelor de calcul în comanda sistemelor de conversie a energiei	2		
Sisteme de stocare a energiei electrice	2		
Noțiuni de proiectarea sistemelor electrice integrate	2		
Bibliografie			
1. I. Birou, Metode performante de control în acționari electrice de curent alternativ. Casa Cartii de Stiinta, 1999.			
2. I. Birou: Sisteme de calcul în timp real pentru comanda acționarilor electrice. Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2000.			
3. Mueller, Andreas; Birou, M.T. Iulian, et al (2011): Recent Advances in Robust Control.			
4. Notite de curs și material de predare în format electronic			
9.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Identificarea parametrilor unui sistem de conversie a energiei	2	1. Trimiterea la bibliografie complementara 2. Stimularea procesului de gândire creativa prin interpelari	
Determinarea pierderilor într-un sistem de conversie a energiei; Bilant energetic	2		
Ecuatii de stare ale unui sistem multivariabila; Modelarea reguletoarelor PID și predictive	2		
Modelarea unor sisteme adaptive de control	2		
Regulate robuste;	2		
Controlul inteligent; Elemente ale matematicii fuzzy; Aplicatii cu rețele neuronale	2		
Sisteme regenerative de producție a energiei electrice	2		
Bibliografie			
I.Birou: Aplicatii ale sistemelor de control performant al generarii energiei. Material de prezentare în 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	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Examinarea cunoștințelor dobândite la curs	- examinare orală și/sau scrisă	0.35
11.5 Seminar/Laborator /Proiect	Evaluarea competențelor prin prezentarea unui referat științific	- prezentare referate în echipă (9 ore)	0.65
11.6 Standard minim de performanță: notcmirea și prezentarea referatului științific; Obținerea notei min. 5			

Data completării: zz.ll.aaaa	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Prof.dr.ing. Iulian BIROU	
	Aplicații	Prof.dr.ing. Iulian BIROU	

Data avizării în Consiliul Departamentului	Director Departament
__Septembrie 2024__	Conf.dr.ing. Horia G. BELEIU
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
__Septembrie 2024__	Conf.dr.ing. Andrei CZIKER