

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie electrică
Ciclul de studii	Masterat
Programul de studii	Tehnici avansate în mașini și acționări electrice

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	CONTROLUL SISTEMELOR DE ENERGIE REGENERABILĂ				
Anul de studiu	I	Semestrul	I	Tipul de evaluare	C
Regimul disciplinei	Categoriza formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categoriza de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	2	Curs	1	Seminar	-	Laborator/ Lucrări practice	1	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	28	Curs	14	Seminar	-	Laborator/ Lucrări practice	14	Proiect	-

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	66
II.b) Tutoriat (pentru ID)	0
III. Examinări	3
IV. Alte activități (activități parțial asistate): consultații activități didactice, pregătire participare la manifestări științifice/informale, activitate cercetare/publicare articole științifice	28

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	69
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	CP1. Efectuează cercetare științifică CP2. Gestionează proiecte de inginerie CP5. Alege soluții optime de alimentare cu energie electrică CP9. Identifică oportunități pentru creșterea eficienței energetice CP11. Testează echipamente și instalații electrice
Competențe transversale	

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul: -cunoaște tipurile și caracteristicile surselor de energie regenerabilă. -descrie principiile de funcționare ale sistemelor de distribuție electrică în cazul centralelor fotovoltaice și eoliene. -recunoaște factorii de influență în alegerea soluțiilor. -descrie indicatorii de performanță energetică ai sistemelor fotovoltaice și eoliene. - efectuează teste în laborator pentru a produce date fiabile și precise pentru a testa sistemele de energie regenerabilă.	Studentul/absolventul: - proiectează și desfășoară experimente sau studii de simulare, utilizând instrumente și metode științifice riguroase în domeniul surselor de energie regenerabilă - efectuează simulări și teste prealabile asupra sistemelor regenerabile și instalațiilor electrice aferente -testează și înlocuiește componentele electrice și cablajele din cutiile de conexiune, tablurile electrice, utilizând aparate de verificat prin măsurare, echipamente de lipit și scule de mână. -testează și identifică erorile software și hardware de la sisteme de transformare a energiei electrice (invertoare, regulatoare de încărcare, convertoare cc etc.)	Studentul/absolventul: - evaluează rezultatele activităților de proiectare ale instalațiilor care deservește sursele de producere a energiei regenerabile, identificând punctele slabe și soluțiile de optimizare. - se adaptează la cerințe variabile și integrează soluții noi (surse regenerabile, stocare) în strategii de alimentare cu energie electrică. - adoptă soluții inovative și pragmatice pentru eficientizarea investițiilor în surse regenerabile adaptate la creșterea eficienței energetice. - recunoaște nevoia de învățare independentă, pe tot parcursul vieții.

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

Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea funcționării centralelor eoliene și fotovoltaice în raport cu rețelele electrice și metodele de control ale puterii generate ținând cont de calitatea energiei electrice. Analiza funcționării surselor regenerabile prin cerințele de racordare existente și coordonarea protecțiilor.
-----------------------------------	---

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Funcționarea rețelelor electrice în prezența surselor regenerabile Solicitări în regim normal de funcționare Efecte asupra calității energiei electrice în rețelele electrice Participarea la realizarea serviciilor de sistem Reglementări referitoare la racordarea utilizatorilor la rețelele electrice	2	expunerea, prelegerea, problematizarea, conversația, demonstrația	
Integrarea sistemelor eoliene și fotovoltaice în sistemul energetic național Monitorizarea integrată a sistemelor regenerabile Conducerea operativă a centralelor eoliene pe baza conceptului de centrală electrică virtuală	2		
Controlul turbinelor eoliene Sistemul de monitorizare și control a unui grup de turbine eoliene Sistemul de control al generatorului electric.	2		
Evaluarea influenței centralelor eoliene asupra calității energiei electrice Parametri nominali Factorul de variație a tensiunii Factorul treaptă de flicker Puterea maxim măsurată	2		
Cerințe de racordare a centralelor eoliene și fotovoltaice Cerințe de racordare a centralelor eoliene dispecerizabile Cerințe de racordare a centralelor eoliene nedispecerizabile Cerințe de racordare a centralelor fotovoltaice dispecerizabile Cerințe de racordare a centralelor fotovoltaice nedispecerizabile Coduri tehnice în vigoare din UE	2		
Managementul surselor regenerabile în sistemul electroenergetic -Implementarea unui proiect de surse regenerabile de energie -Proгноza producției de energie electrică -Calitatea energiei electrice, eficiență energetică și economică -Etapе în realizarea unui proiect pe bază de surse regenerabile de energie	2		
Funcționarea insularizată a surselor regenerabile de energie -Funcționarea insularizată neintenționată -Metode de detectare a apariției fenomenului de insulă neintenționată -Coordonarea protecțiilor	2		

Bibliografie minimală recomandată

UNGUREANU, C. Controlul sistemelor de energie regenerabilă – note de curs, 2022
CĂLDARE, I., CĂLDARE, Ș., Surse regenerabile de energie utilizate în instalații pentru construcții. Editura Matrixrom, București, 2024
JIEB, Y. A., HOSSAIN E., Sisteme fotovoltaice. Editura Matrixrom, București, 2024
VATRĂ, F., POSTOLACHE, P., et.al. Integrarea și funcționarea centralelor eoliene și a instalațiilor fotovoltaice în sistemul electroenergetic. București: Editura SIER, 2012
GOLOVANOV, N., ALBERT, H., LĂZĂROIU, G.C., Surse regenerabile de energie electrică în sistemul electroenergetic. București: Editura AGIR, 2015.
Ahmad Taher Azar, Nashwa Ahmad Kamal, Renewable Energy Systems: Modelling, Optimization and Control. Academic Press, 2021
Mukhtar Ahmad, Operation and Control of Renewable Energy Systems. ISBN: 978-1-119-28172-6, 2017.
Ahmad Taher Azar, Nashwa Ahmad Kamal, Design, Analysis and Applications of Renewable Energy Systems. Academic Press, 2021
Volker Quaschnig, Understanding Renewable Energy Systems. Second Edition. ISBN 9781138781962, 2016.
Radian Belu, Renewable Energy Systems. Fundamentals and Source Characteristics. ISBN 9781032337838, CRC Press, 2022
Sean White, Solar PV Engineering and Installation. ISBN 9781138348592, 2019
V. V. N. Kishore, Renewable Energy Engineering and Technology. Principles and Practice. ISBN 9781138866980, 2019

Aplicații (Laborator) /Lucrări practice	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Norme de tehnica securității în muncă	2	Lucrări practice Experimentul	
Controlul funcționării unei sistem fotovoltaic trifazat conectat la rețeaua electrică	2		
Controlul funcționării unui sistem hibrid de producere a energiei electrice, cu stocare și conectat la rețeaua electrică	2		
Controlul funcționării unei generator eolian cu dublă alimentare conectat la rețeaua electrică	4		
Determinarea efectului de flicker generat de turbinele eoliene	2		
Ședință de evaluare	2		
Bibliografie			
UNGUREANU, C.: Referate în format electronic			

BADEA, A., NECULA, H., *Surse regenerabile de energie*. București: Editura AGIR, 2013.
 VATRĂ, F., POSTOLACHE, P., et.al. *Integrarea și funcționarea centralelor eoliene și a instalațiilor fotovoltaice în sistemul electroenergetic*. București: Editura SIER, 2012
 *** Proiecte fotovoltaice implementate. Studii de caz

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Capacitatea de evaluare generală a influenței centralelor eoliene asupra calității energiei electrice Capacitatea de a înțelege principiile de funcționare, dimensionare și integrare ale componentelor instalațiilor regenerabile în rețeaua electrică Capacitatea de a explica o schemă de conectare la rețea a unei centrale regenerabile la SEN.	Evaluare continuă Evaluare prin probă finală scrisă și probă orală	10% 40%
Laborator/ Lucrări practice	Capacitatea de a realiza schema bloc de funcționare a unui sistem de producere a energiei electrice din surse regenerabile Capacitatea de a analiza și interpreta datele experimentale obținute și de a extrage concluzii relevante. Capacitatea de a citi și înțelege schemele electrice care arată conexiunile dintre echipamente în cazul sistemelor fotovoltaice și eoliene Argumentarea rezultatelor obținute prin concluzii și expunerea posibilităților de optimizare a instalației de conversie analizate	Evaluare sumativă în baza activităților parțial asistate Evaluare finală prin probă practică	10% 20%
Activități parțial asistate	Complexitatea conținutului, structura și claritatea prezentării	Prezentarea rezultatelor activității de studiu individual parțial asistat sub forma unui raport	20 %

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
25.09.2025	Conf. dr. ing. Constantin UNGUREANU	Conf. dr. ing. Constantin UNGUREANU

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
25.09.2025	conf. univ. dr. ing. Mihai RAȚĂ

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
25.09.2025	Conf. dr. ing. Daniela IRIMIA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
26.09.2025	Prof. dr. ing. Laurențiu Dan MILICI

