FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică şi Ştiinţa Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie energetică
Ciclul de studii	Masterat
Programul de studii	Sisteme Moderne pentru Conducerea Proceselor Energetice

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	PROIECTAREA ȘI CONTROLUL SISTEMELOR DE ENERGIE REGENERABILE				
Anul de studiu	I	Semestrul	1	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categoria 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	3	Curs	1	Seminar	-	Laborator/ Lucrări practice	1	Proiect	1
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	14	Seminar	-	Laborator/ Lucrări practice	14	Proiect	14

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.Studiu individual	133
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II+III)	136
Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV)	175
Numărul de credite	7

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	CP1. Proiectează instalații și sisteme energetice CP5. Implementează soluții de protecție și automatizare în instalațiile energetice CP6. Aplică tehnici de măsurare a calității energiei și de compatibilitate electromagnetică CP7. Alege soluțiii optime de alimentare cu energie electrică și termică CP10. Efectuează cercetare științifică și dezvoltă metode de creativitate și inovare CP12. Evaluează costurile și beneficiile proiectelor energetice
Competențe transversale	CT1. Lucrează în echipe

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul: -Identifică, formulează, analizează principiile circuitelor energetice și riscurile asociate acestora; -Înțelege tipuri de scheme de protecție pentru instalații electrice de joasă, medie și înaltă tensiune; -Descrie parametrii specifici ai calității energiei electrice (tensiune, frecvență, armonici, flicker, dezechilibru, întreruperi etc.). -Cunoaște tipurile și caracteristicile surselor de energie electrică și termică (surse centralizate, surse locale, regenerabile, cogenerare, etc.); -Recunoște factorii de influență în alegerea soluțiilor (costuri, impact de mediu,	Studentul/absolventul: -Aplică normativele tehnice, legislația în vigoare și standardele internaționale privind proiectarea și exploatarea instalațiilor energetice; -Integrează soluții de monitorizare și control în timp real în sistemele energetice, în vederea prevenirii avariilor și optimizării funcționării. -Utilizează software și echipamente de programare și diagnosticare. -Utilizează instrumente specializate pentru monitorizarea și înregistrarea parametrilor de calitate a energiei; -Utilizează metode de calcul, modelare și simulare pentru analiza rețelelor și a surselor de energie (inclusiv software specializat);	Studentul/absolventul: -Colaborează eficient în echipe multidisciplinare pentru integrarea soluțiilor energetice în sisteme complexe; -Coordonează activități de instalare, testare și întreținere a echipamentelor de protecție și automatizare în rețele complexe; -Evaluează permanent performanța sistemelor automatizate și intervine în mod autonom pentru îmbunătățirea acestora; -Asumă responsabilitatea pentru realizarea corectă a măsurătorilor și interpretarea riguroasă a datelor colectate; -Coordonează sau participă activ la proiectarea, implementarea și evaluarea soluțiilor energetice în contexte diverse (clădiri, infrastructură urbană, industrie);

flexibilitate, securitate energetică, continuitatea serviciului). -Cunoaște metodologia cercetării științifice aplicate în ingineria energetică (formularea ipotezelor, analiza bibliografică, validarea experimentală); Înțelege structura costurilor și categoriile de cheltuieli din proiectele energetice.	-Proiectează și desfășoară experimente sau studii de simulare, utilizând instrumente și metode științifice riguroase; -Analizează și interpretează date experimentale sau simulate, extrăgând concluzii relevante pentru domeniu; -Aplică metode cantitative și instrumente software pentru analiza cost-beneficiu și pentru compararea variantelor tehnico-economice.	-Dezvoltă o atitudine critică, creativă și orientată spre soluții, adaptând metode științifice la probleme reale din domeniul energetic; -Adoptă soluții inovative și pragmatice pentru eficientizarea investițiilor adaptate la evoluțiile piețelor energetice.
Studentul/absolventul: - Cunoaște cerințele privind siguranța muncii, protecția mediului și asigurarea calității.	Studentul/absolventul: - Identifică consecințele tehnice, economice, sociale și de mediu ale deciziilor proprii.	Studentul/absolventul: - Își asumă răspunderea pentru calitatea, corectitudinea și impactul activităților desfășurate; - Manifestă autonomie în îndeplinirea sarcinilor proprii, în limitele competențelor și atribuțiilor;

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, conversaţia, demonstraţia	
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 -Prognoza producției de energie electrică -Calitatea energiei electrice, eficiență energetică și economică -Etape 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. Proiectarea și controlul sistemelor de energie regenerabile – 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 Quaschning, 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		
Aplicații (**Proiect**)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Proiectarea unui sistem trifazat de producere a energiei electrice din surse regenerabile		Discuții în grup restrâns, cunoașterea prin descoperire	
Stabilirea configurației sistemului de producere a energiei electrice	2		
Determinarea necesarului de energie electrică. Stabilirea autonomiei	2		
Alegerea locației și a modului de orientare pentru panourile fotovoltaice	2		
Dimensionarea sursei fotovoltaice. Calculul suprafeței. Calculul numărului de panouri fotovoltaice	2		
Dimensionarea invertorului și a sistemului de stocare (pentru sistemele cu stocare)	2		
Dimensionarea cablurilor și calculul pierderilor și realizarea schemei electrice monofilare	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
Evaluare finală	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 prin proba finală mixtă (scrisă și orală)	50%
Evaluare pe parcurs	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 continuă laborator: realizarea activităților practice și a referatelor de laborator Evaluare sumativă (prin probă practică de laborator din tematica studiată în timpul semestrului)	10% 15%
	Demonstrarea capacității de analiză și sinteza a cunoștințelor teoretice în vederea proiectării unui sistem	Evaluare continuă proiect (verificarea etapelor de lucru)	10%

	de producere a energiei electrice din surse regenerabile. Argumentarea rezultatelor obținute și propunerea de soluții pentru optimizarea funcționării sistemului proiectat. Însușirea noțiunilor de bază în proiectarea sistemelor regenerabile;	Evaluare finală. Predarea și susținerea proiectului	15%

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
21.09.2026	Conf. dr. ing. Constantin UNGUREANU	Conf. dr. ing. Constantin UNGUREANU

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
23.09.2026	Conf. dr. ing. Pavel ATĂNĂSOAE

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Conf. dr. ing. Daniela IRIMIA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	Prof. dr. ing. Laurențiu Dan MILICI