

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie energetică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Energetică și tehnologii informatice

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	SURSE REGENERABILE				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoriza formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DF
	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	4	Curs	2	Seminar	1	Laborator/ Lucrări practice	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	14	Laborator/ Lucrări practice	14	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	41
II.b) Tutoriat (pentru ID)	0
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	0

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	44
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	CP1. Utilizarea cunoștințelor privind principiile de funcționare și impactul asupra mediului aferente sistemelor de producere, transport și distribuție a energiei electrice și termice
Competențe transversale	

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul: Cunoaște principiile fundamentale de conversie a energiei primare în energie electrică și termică prin intermediul centralelor de energie regenerabilă (fotovoltaic, eolian); Înțelege caracteristicile tehnice și funcționale ale rețelelor de transport și distribuție a energiei electrice; Are cunoștințe despre pierderile energetice și randamentele pentru diferite sistemele de producere a energiei electrice cu panouri fotovoltaice sau turbine eoliene;	Studentul/absolventul: Analizează și compară diferite tehnologii de producere și transport al energiei din perspectiva eficienței și a impactului ecologic: centrale fotovoltaice, centrale eoliene, etc; Interpretează rezultatele modelării pentru a sprijini luarea deciziilor ingineresti în proiectarea, operarea sau optimizarea sistemelor fotovoltaice. Utilizează legile fizicii pentru analiza funcționării componentelor din instalații energetice conectate la rețeaua electrică publică.	Studentul/absolventul: Aplică în mod autonom concepte științifice fundamentale pentru înțelegerea și descrierea proceselor energetice de bază; Justifică alegerea metodelor de modelare în raport cu contextul tehnic și obiectivele ingineresti pentru sistemele fotovoltaice on-grid sau off-grid, turbine eoliene, pile de combustie; Manifestează deschidere spre învățarea continuă a metodelor de analiză și modelare în contextul evoluției științei și tehnologiei; Respectă reglementările și politicile naționale și europene privind protecția mediului și dezvoltarea durabilă.

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

Obiectivul general al disciplinei	Analiza potențialului de utilizare a principalelor surse de energie regenerabilă și prezentarea tehnologiilor moderne de conversie existente la nivel mondial precum și analiza influenței instalațiilor fotovoltaice și eoliene conectate la rețeaua electrică publică.
-----------------------------------	--

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații	
Potențialul actual și de perspectivă al surselor regenerabile de energie în România și Uniunea Europeană. Reglementări ale Uniunii Europene privind sursele regenerabile de energie.	2	expunerea, prelegerea, conversația euristică, problematizarea, explicația		
Sisteme fotovoltaice conectate la rețeaua electrică 1. Evaluarea potențialului energiei solare 2. Considerații generale privind funcționarea unui modul fotovoltaic 3. Dimensionarea și estimarea energiei produse de sistemele fotovoltaice 3. Considerații privind amplasamentul sistemelor fotovoltaice 4. Structura rețelei electrice interne 5. Influența asupra calității energiei electrice 6. Protecția la supratensiuni a sistemelor fotovoltaice 7. Conectarea la rețeaua electrică a sistemelor fotovoltaice	4			
Grupuri eoliene conectate la rețeaua electrică 1. Evaluarea potențialului eolian 2. Considerații generale privind funcționarea unei turbine eoliene 3. Identificarea amplasamentului grupurilor eoliene 3. Estimarea energiei produse de grupurile eoliene 3. Structura rețelei electrice interne a unui grup eolian 4. Efectul grupurilor eoliene asupra calității energiei electrice 5. Protecția și legarea la pământ a grupurilor eoliene 6. Conectarea la rețeaua electrică a grupurilor eoliene	4			
Influența surselor fotovoltaice și eoliene asupra calității energiei electrice 1. Parametrii în cazul surselor fotovoltaice 2. Parametrii în cazul surselor eoliene	2			
Funcționarea sistemului energetic în prezența surselor fotovoltaice și eoliene 1. Aspecte generale. Scheme de conectare 2. Aspecte tehnice ale conectării surselor fotovoltaice și eoliene 3. Monitorizarea surselor fotovoltaice și eoliene 4. Verificări periodice ale sistemelor fotovoltaice 5. Necesitatea stocării energiei electrice	2			
Controlul tensiunii și puterii reactive prin intermediul sistemelor FACTS 1. Compensatorul static de putere reactivă 2. Compensatorul sincron static shunt 3. Compensatorul serie comandat cu tiristoare	2			
Influența golurilor de tensiune asupra grupurilor eoliene 1. Perturbații. Definiții 2. Limitarea efectelor golurilor de tensiune 3. Variații de tensiune determinate de pornirea/oprirea grupurilor eoliene	2			
Fluctuațiile de tensiune în cazul grupurilor eoliene 1. Cauzele și efectele fluctuațiilor de tensiune 2. Limitele admise 3. Evaluarea nivelului de flicker	2			
Funcționarea insularizată a surselor regenerabile de energie 1. Aspecte generale 2. Funcționarea insularizată neintenționată 3. Metode de detectare 4. Coordonarea protecțiilor	2			
Cerințe de racordare a surselor fotovoltaice și eoliene la SEN 1. Considerații generale 2. Prevederi din Normele tehnice. Scop și domeniul de aplicare 3. Cerințe pentru sursele fotovoltaice 4. Cerințe pentru sursele eoliene	2			
Soluții moderne de valorificare termică a energiei solare 1. Parametri de referință standard ai radiației solare 2. Clasificarea captatoarelor solare 3. Sisteme pasive de valorificare a energiei solare	2			
Pile cu combustibil 1. Principiul de funcționare 2. Clasificarea pilelor cu combustibil 3. Aplicații ale pilelor cu combustibil 4. Stocarea, transportul și distribuția hidrogenului 5. Direcții de cercetare-dezvoltare	2			
Bibliografie minimală recomandată				
UNGUREANU, C. Surse regenerabile – note de curs. Universitatea ”Ștefan cel Mare” Suceava, 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 GOLOVANOV, N., ALBERT, H., LĂZĂROIU, G. C., <i>Surse regenerabile de energie electrică în sistemul electroenergetic.</i>				

București: Editura AGIR, 2015.
 VATRĂ, F., POSTOLACHE, P., et.al. *Integrarea și funcționarea centralelor eoliene și a instalațiilor fotovoltaice în sistemul electroenergetic*. București: Editura SIER, 2012
 POPESCU, R. Ș., *Utilizarea energiei regenerabile în clădiri*. București: Editura MatrixRom, ISBN: 978-606-25-0290-4, 2016.
 BADEA, A., NECULA, H., *Surse regenerabile de energie*. București: Editura AGIR, 2013.
 LUCIAN, V. *Resurse și instalații de producere a energiei electrice*. București: Editura AGIR, Seria Energie – Mediu, 2006.
 LUCIAN, V. *Surse nepoluante de producere a energiei electrice*. București: Editura AGIR, Seria Energie - Mediu, 2005.
 LUCIAN, V. *Resurse energetice regenerabile*. București: Editura Universitară, 2011.
 SANKET J. Joshi, RAMKRISHNA Sen, ATUL SHARMA, P. Abdul Salam, *Status and future challenges for non-conventional energy sources*, Vol. 1, Springer, ISBN : 978-981-16-4504-4, 2022
 ROGDAKIS Emmanuel D., KORONAKI Irene P., *Renewable Energy Engineering*. Bentham Science Publishers, 2018
 AKELLA Ashok Kumar, *Solar photovoltaic and other renewable energy systems*. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019
 NELSON Vaughn, STARCHER Kenneth, *Introduction to Renewable Energy*. CRC Press, 2015
 FARRET, F. A. et. al. *Integration of alternative sources of energy*. IEEE Press, 2006.
 HAU, E. *Wind turbines-Fundamentals, Technologies, application, Economics*. Springer Edition, 2006.

Aplicații (laborator / lucrări practice)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Norme de tehnica securității muncii și PSI în laboratorul de Surse regenerabile	2	studiul de caz, conversația euristică, problematizarea, demonstrația, experimentul	
Studiul funcționării unui sistem solar de producere a energiei termice. Analiza funcționării centralei solare din campusul universității	2		
Studiul funcționării unei turbine eoliene prin intermediul unui simulator eolian	2		
Controlul tensiunii în rețeaua electrică la conectarea unui prosumator	2		
Studiul funcționării unui sistem fotovoltaic trifazat conectat la rețeaua electrică publică	2		
Testarea panourilor fotovoltaice prin intermediul analizatoarelor solare	2		
Ședință de verificare a cunoștințelor	2		

Bibliografie minimală recomandată

Ungureanu C., *Surse regenerabile* – format electronic. Universitatea “Ștefan cel Mare” Suceava, Facultatea de Inginerie Electrică, 2025
 BOSTAN, I. *Sisteme de conversie a energiilor regenerabile*. Chișinău: Editura Tehnica-Info, 2007.
 FARA, L. et. al. *Sisteme fotovoltaice*. București: Editura MATRIX ROM, 2005.

Aplicații (seminar)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Proiectarea unui sistem fotovoltaic autonom, cu stocare	2	studiul de caz, conversația euristică, problematizarea, demonstrația, experimentul	
Stabilirea amplasamentului și orientării sistemului fotovoltaic Evaluarea necesarului zilnic de energie electrică. Evaluarea disponibilității energiei solare în zona de amplasament. Alegerea tipului de consumator (CA și/sau CC).	2		
Stabilirea profilului curbei de sarcină. Realizarea schemei bloc de funcționare a SHPE. Dimensionarea principalelor elemente ale SHPE. Dimensionarea sistemului fotovoltaic. Stabilirea schemei de conexiuni a panourilor fotovoltaice. Alegerea tensiunii de lucru a sistemului fotovoltaic.	2		
Dimensionarea invertorului. Dimensionarea sistemului de stocare și calculul autonomiei sistemului fotovoltaic. Dimensionarea regulatorului solar de încărcare. Dimensionarea cablurilor în circuitele de bază ale sistemului fotovoltaic.	2		
Verificarea funcționării sistemului fotovoltaic prin simulare utilizând valorile obținute prin calcul	2		
Analiza rezultatelor simulării. Analiza financiară a sistemului fotovoltaic	2		
Ședință de verificare a cunoștințelor	2		

Bibliografie minimală recomandată

Ungureanu C., *Surse regenerabile* – format electronic. Universitatea “Ștefan cel Mare” Suceava, Facultatea de Inginerie Electrică, 2025
 BOSTAN, I. *Sisteme de conversie a energiilor regenerabile*. Chișinău: Editura Tehnica-Info, 2007.
 VATRĂ, F., POSTOLACHE, P., et.al. *Integrarea și funcționarea centralelor eoliene și a instalațiilor fotovoltaice în sistemul electroenergetic*. București: Editura SIER, 2012
 FARA, L. et. al. *Sisteme fotovoltaice*. București: Editura MATRIX ROM, 2005.

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Cunoașterea potențialului de utilizare a principalelor surse de energie regenerabilă.	Evaluare continuă (prin probe scrise)	10%
	Cunoașterea tehnologiilor moderne de conversie a energiei regenerabile. Capacitatea de a explica schema de conectare la rețea a unei centrale eoliene și fotovoltaice. Analiza instalațiilor fotovoltaice și eoliene conectate la	Evaluare sumativă – examinare scrisă și orală	40%

	rețeaua electrică publică. Însușirea metodelor de creștere a randamentului instalațiilor de producere a energiei electrice din surse regenerabile.		
Seminar	Demonstrarea capacității de analiză și sinteza a cunoștințelor teoretice în vederea proiectării unui sistem fotovoltaic. Argumentarea rezultatelor obținute și propunerea de soluții pentru optimizarea funcționării sistemului fotovoltaic.	Evaluare continuă- participare activă la seminarii Evaluare sumativă – examinare orală	10 % 15%
Laborator/ Lucrări practice	Capacitatea de a realiza schema bloc de funcționare a unui sistem fotovoltaic hibrid. Demonstrarea capacității de sinteza, abstractizare și concretizare a cunoștințelor practice. Demonstrarea capacității de analiză a rezultatelor experimentale. Argumentarea rezultatelor obținute prin concluzii și expunerea posibilităților de optimizare a instalației de conversie analizate	Evaluare continuă (verificarea temelor, referatului) Evaluare sumativă prin probă practică (din tematica studiată în timpul semestrului)	5% 20%
Proiect			

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. dr. ing. Pavel ATĂNĂSOAE

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