

FIŞA DISCIPLINEI**1. Date despre program**

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnica
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			
Titularul activităților de curs	S.l. dr. ing. Ungureanu Constantin			
Titularul activităților de laborator	S.l. dr. ing. Ungureanu Constantin			
Anul de studiu	I	Semestrul	1	Tipul de evaluare
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DSI – Discipline de sinteză; DAP – Discipline de aprofundare			
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă			

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore, pe săptămână	2	Curs	1	Seminar	-	Laborator	1	Proiect	-
I.b) Totalul de ore (pe semestru) din planul de învățământ	28	Curs	14	Seminar	-	Laborator	14	Proiect	-

II. Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	24
II.b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	22
II.b) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	20
II.d) Tutoriat	
III. Examinări	3
IV. Alte activități: parțial asistate (activitate cercetare coordonată)	28

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	66
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	-
Competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	Laptop, videoproiector, prezentări PPT
Desfășurare aplicații	Seminar
	Laborator
	Proiect

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP1. Aplicarea creativă a cunoștințelor și metodelor specifice domeniului ingineriei electrice. CP2. Operarea cu concepte și tehnici avansate din domeniul mașinilor și acționarilor electrice. CP3. Folosirea creativă a conceptelor fundamentale din electrotehnica, a metodelor de modelare și simulare, pentru realizarea componentelor unor sisteme electrice de acționare sau de automatizare. CP4. Proiectarea și optimizarea sistemelor complexe de acționare sau de automatizare industrială.
Competențe	-

Fișă disciplinei

transversale

7. Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Prezentarea funcționării centralelor eoliene și fotovoltaice în raport cu rețelele electrice și metodele de control a puterii generate ținând cont de calitatea energiei electrice. Analiza funcționării surselor regenerabile prin cerințele de racordare existente și coordonarea protecțiilor.
-----------------------------------	---

8. Conținuturi

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		
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 maximă 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	expunerea, prelegerea, conversația, demonstrația, studiu de caz	
Managementul surselor regenerabile în sistemul electroenergetic -Implementarea unui proiect de surse regenerabile de energie -Prognosă 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			
1. UNGUREANU, C. <i>Proiectarea și controlul sistemelor de energie regenerabile – note de curs.</i>			
2. VATRĂ, F., POSTOLACHE, P., et.al. <i>Integrarea și funcționarea centralelor eoliene și a instalațiilor fotovoltaice în sistemul electroenergetic</i> . București: Editura SIER, 2012			
3. GOLOVANOV, N., ALBERT, H., LĂZĂROIU, G.C., <i>Surse regenerabile de energie electrică în sistemul electroenergetic</i> . București: Editura AGIR, 2015.			
4. Ahmad Taher Azar, Nashwa Ahmad Kamal, <i>Renewable Energy Systems: Modelling, Optimization and Control.</i>			

Fișă disciplinei

Academic Press, 2021
5. Mukhtar Ahmad, <i>Operation and Control of Renewable Energy Systems</i> . ISBN: 978-1-119-28172-6, 2017.
6. Ahmad Taher Azar, Nashwa Ahmad Kamal, <i>Design, Analysis and Applications of Renewable Energy Systems</i> . Academic Press, 2021
7. Volker Quaschning, <i>Understanding Renewable Energy Systems</i> . Second Edition. ISBN 9781138781962, 2016.
8. Radian Belu, <i>Renewable Energy Systems. Fundamentals and Source Characteristics</i> . ISBN 9781032337838, CRC Press, 2022
9. Sean White, <i>Solar PV Engineering and Installation</i> . ISBN 9781138348592, 2019
10. V. V. N. Kishore, <i>Renewable Energy Engineering and Technology. Principles and Practice</i> . ISBN 9781138866980, 2019

Activități parțial asistate. Realizarea unui documentație tehnice pentru proiectarea unui sistem fotovoltaic conectat la rețea.

Aplicații (Laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Norme de tehnica securității în muncă	2	Lucrări practice Experimentul	
Funcționarea microinvertoarelor fotovoltaice	2		
Monitorizarea parametrilor unui sistem fotovoltaic off-grid	2		
Controlul funcționării unui sistem hibrid de producere a energiei electrice	2		
Controlul funcționării unei turbine eoliene	2		
Determinarea efectului de flicker generat de centralele eoliene	2		
Controlul încărcării unui sistem de stocare a energiei electrice	2		
Bibliografie			
1. UNGUREANU, C., Referate de laborator			
2. BADEA, A., NECULA, H., <i>Surse regenerabile de energie</i> . București: Editura AGIR, 2013.			
3. BOSTAN, I. <i>Sisteme de conversie a energiilor regenerabile</i> . Chișinău: Editura Tehnica-Info, 2007.			
4. ***Fișe tehnice ale echipamentelor			

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

Conținutul cursurilor, laboratoarelor și proiectului oferă masteranzilor competențe în ceea ce privește proiectarea și exploatarea unor sisteme de producere a energiei electrice pe baza surselor regenerabile și sunt în concordanță cu necesitățile actuale din domeniu.

10. 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 Cunoașterea tehnologiilor moderne de conversie a energiei regenerabile. Capacitatea de a explica o schemă de conectare la rețea a unei centrale regenerabile la SEN.	Evaluare prin proba orală la examenul final	50 %
Laborator	Capacitatea de a realiza schema bloc de funcționare a unui sistem de producere a energiei electrice din surse regenerabile Demonstrarea capacitații de sinteză, abstractizare și concretizare a cunoștințelor practice. Demonstrarea capacitații de analiză a rezultatelor experimentale. Argumentarea rezultatelor obținute prin concluzii și expunerea posibilităților de optimizare a instalației de conversie analizate	Evaluare continuă (din tematica studiată în timpul semestrului)	40 %
Activitati asistate	Realizarea unui documentație tehnice pentru proiectarea unui sistem fotovoltaic conectat la rețea.	Evaluare continuă prin probă orală	10 %

Standard minim de performanță

Curs:

Cunoașterea metodelor de control a puterii centralelor eoliene.

Cunoașterea condițiilor generale de conectare a centralelor eoliene și fotovoltaice la rețea electrică.

Laborator:

Cunoașterea structurii unui sistem hibrid de producere a energiei eoliene.

Cunoașterea elementelor de control a unui sistem hibrid de producere a energiei electrice.

Fișa disciplinei

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
23.09.2022		
Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament	
26.09.2022		
Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului	
30.09.2022		