

FIȘA DISCIPLINEI

SISTEME EOLIENE

Anul universitar 2022-2023

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronica, Comunicatii si Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronica, Calculatoare si Inginerie Electrica
1.4	Domeniul de studii	Inginerie electrica
1.5	Ciclul de studii	Master
1.6	Programul de studii / Calificarea	SCE / Inginer MSc

2. Date despre disciplină

2.1. Date despre disciplina											
2.1	Denumirea disciplinei					SISTEME EOLIENE					
2.2	Titularul activităților de curs					s.l. dr. Ing Stoica I Constantin					
2.3	Titularul activităților de laborator					s.l. dr. Ing Stoica I Constantin					
2.4	Anul de studii	I	2.5	Semestrul	II	2.6	Tipul de evaluare	examen	2.7	Regimul disciplinei	S/O

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	din care curs	1	3.3	seminar/laborator/proiect	0/1/1
3.4	Total ore din planul de inv.	42	3.5	din care curs	14	3.6	seminar/laborator/proiect	0/14/14
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								9
Tutoriat								2
Examinări								2
Alte activități								
3.7	Total ore studiu individual	83						
3.8	Total ore pe semestru	130						
3.9	Număr de credite	5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Competențe acumulate la disciplinele: Teoria circuitelor electrice, Teoria campului electromagnetic, Convertoare electromagnetice Masini electrice, Electronica de putere.
4.2	De competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu videoproector și ecran sau <i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laboratorul disciplinei, echipamente și aparatură de laborator, iar pentru modelare numerica in FEM, sala, dotata cu 5 calculatoare pentium IV sau <i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1. Utilizarea cunoștințelor fundamentale, aprofundate și de specialitate pentru analiza, modelarea, simularea, proiectarea și implementarea sistemelor electromecanice de conversie a energiei electrice si a surselor de energie regenerabila..(0,5p)</p> <p>C2. Modelarea unor probleme specifice sistemelor de conversie si surselor de energie regenerabila folosind legile fundamentale ale proceselor de conversie a energiei si aparatul formal caracteristic domeniului.(0,5p)</p> <p>C3. Cunoașterea și utilizarea programelor de calcul numeric în domeniul sistemelor de conversie a energiei și a surselor electrice regenerabile. (0,5p)</p> <p>C4. Cercetarea, modelarea, proiectarea, implementarea și testarea sistemelor de execuție și a sistemelor de conducere în domeniul conversiei energiei și a sistemelor electromecanice .(0,5p)</p>
-------------------------	--

Competențe transversale	<p>CT1. Comportarea responsabilă și etică în spiritul legii pentru a asigura prestigiul profesiei. Aplicarea conformă a eticii profesionale, integritatea în profesie. (1p)</p> <p>CT2. Identificarea, descrierea și derularea proceselor și serviciilor de management din domeniu, cu preluarea diferitelor roluri în echipe. Descrierea clară și concisă, verbal și în scris a rezultatelor din domeniul de activitate. Capacitatea de negociere și adaptarea acestora la diverse aspecte ale competenței profesionale. (1p)</p> <p>CT3. Executarea unor sarcini profesionale complexe în condițiile de autonomie și de independență profesională, răspunzând cerințelor de gândire inovativă și de dezvoltare a activităților de cercetare – dezvoltare – inovare și de a comunica și disemina rezultatul cercetării. (1p)</p>
-------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea elementelor fundamentale privind construcția, principiile de funcționare, caracteristicile de funcționare ale centralelor eoliene precum teoria și încercările convertoarelor electromecanice, în scopul utilizării acestora în sistemele de acționari electrice dar și în rețele de producere și distribuție a energiei electrice.
7.2 Obiectivele specifice	<p><i>Obiective cognitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - cunoașterea principiilor de conversie a energiei electromagnetice - cunoașterea principiilor de funcționare a generatoarelor electrice și a construcției acestora - cunoașterea structurii unei centrale eoliene și alegerea locului de amplasare a acesteia. <p><i>Obiective procedurale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - formarea deprinderilor și abilitatea de a proiecta circuitele electrice și magnetice ale unui generatorului electrice - formarea deprinderilor și abilitatea de a supune încercărilor de laborator în vederea măsurării parametrilor și a deducerii schemelor echivalente ale generatoarelor electrice - utilizarea de soft specializat în vederea simulării fenomenelor electromagnetice specifice convertoarelor dar și simularea funcționării acestora. <p><i>Obiective atitudinale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - să caracterizeze regimurile de funcționare specifice generatoarelor electrice și centralelor eoliene. - să rezolve probleme legate de optimizarea constructivă a generatoarelor electrice eoliene - să caracterizeze problemele specifice legate de proiectarea clasică bazată pe modele fizice cu încercări de laborator și proiectarea bazată pe modele numerice cu simulări și validare pe modelul real.

8. Conținuturi

8.1. Curs		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Introducere. Conversia electromecanică a energiei. Procedee de conversie. Principiile producerii energiei electrice eoliene.	2	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Suport documentar <i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>
2	Motoare electrice fără perii (brushless) Construcție.Principiul de funcționare. Caracteristicile magnetilor permanenți. Generatoare sincrone cu magneti permanenți	2	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Suport documentar <i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>
3	Caracteristicile vântului și metode de calcul a energiei sale la diverse înălțimi în raport de particularitățile reliefului. Hartile de potențial al vântului în România. Alegerea economic rentabilă a locului de amplasare a unei centrale eoliene.	2	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Suport documentar <i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>
4	Turbine eoliene. Forța și cuplul mecanic extrase de către turbina din energia vântului. Caracteristica mecanică a unei turbine eoliene	1	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Suport documentar <i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>
5	Componenta unei centrale electrice eoliene. Exemple de tipuri constructive de puteri mici și de puteri mari.	1	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Suport documentar <i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>

6	Construcția și instalarea unei centrale eoliene. Tipuri constructive Turbina, multiplicatorul de viteză, generatorul electric, redresorul sau convertorul, transformatorul de medie tensiune pylonul	2	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Suport documentar <i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>
7	Tipuri de generatoare electrice utilizate în centralele eoliene și diversele moduri de conectare a lor. Caracteristicile fiecărei scheme. Comparatie între scheme.	2	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Suport documentar <i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>
8	Calitatea puterii, distorsiuni ale formei tensiunii și metode de reducere. Parcuri eoliene. Conectarea la rețea a parcurilor eoliene condiții tehnice, scheme de conectare, considerate economice. Exemple de parcuri eoliene instalate în România și studii de impact corespunzătoare.	2	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Suport documentar <i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>
Bibliografie: [1] Constantin.Stoica – <i>Sisteme eoliene</i> - Note de curs-format electronic 2022 [2] https://www.wind-energy-the-facts.org/images/chapter1,2,3,4 .pdf [3] Vaughn Nelson, Kenneth Starcher, <i>Wind Energy.Renewable Energy and the Environment</i> , ebook 2018 [4] https://www.ni.com/ro-ro/innovations/white-papers/08/wind-turbine-control-methods.html [5] Virginia Campeanu, Sarmiza Pencea <i>Energiile regenerabile incotro?</i> Editura: Universitara, 2014 [6] Maican Edmond. <i>Sisteme de energii regenerabile</i> , Ed PRINTECH, 2015 [7] European Wind Energy Association - <i>Revista "WIND DIRECTIONS"</i> , 2020-2026. [8] Mihai Tiberiu Lates <i>Sisteme Eoliene Teorie si Practica</i> Ed. Univ. Transilvania Brasov 2012 [9] I. Sarbu, C. Sebarchievici, <i>Valorificarea energiilor regenerabile</i> Ed. Polith .Timisoara 2016				
8.2. Aplicații – Laborator		Nr · or e	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Studiul motorului brushless de mică putere	2	Exercițiul Studiu de caz	Platforme cu modele fizice sau <i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>
2	Determinarea caracteristicilor generatorului electric eolian trifazat	2	Exercițiul Lucrul în grup	Platforme cu modele fizice sau <i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>
3	Determinarea caracteristicilor generatorului electric eolian cu redresor	2	Studiu de caz Lucrul în grup	Calculatoare PC și soft FEM sau <i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>
4	Studiul geometriei elicei și tipuri de înfășurări statorice la generatoarele eoliene trifazate	2	Studiu de caz Lucrul în grup	Platforme cu modele fizice sau <i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>
5	Modelarea 2D cu FEM a generatorului sincron eolian trifazat.	2	Studiu de caz, Dezbateri	Calculatoare PC și soft FEM sau <i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>
6	Modelarea și simularea funcționării generatorului eolian trifazat.	2	Studiu de caz, Dezbateri	Calculatoare PC și soft FEM sau <i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>
7	Test, Refacere lucrări de laborator. Încheierea situației la laborator.	2		<i>prezentare online cu ajutorul programului ZOOM</i>
Bibliografie 1) Constantin.Stoica <i>Sisteme eoliene</i> - Indrumar de laborator format electronic 2021				

	2) Mihai Tiberiu Lates <i>Sisteme Eoliene Teorie si Practica</i> Ed. Univ. Transilvania Brasov 2012		
	8.3. Aplicații – Proiect	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Prezentare temă proiect: Proiectarea unui generator trifazat actionat de o turbina eoliana de mica putere pentru alimentarea unei gospodarii izolate .Pn=1000W; Un=24 V (2 ore)	Prelegere Dezbatare	Suport documentar sau prezentare online cu ajutorul programului ZOOM
2	Prezentarea stadiului de proiectare si gasirea de solutii tehnice. (2 ore)	Prelegere Dezbatare	Suport documentar sau prezentare online cu ajutorul programului ZOOM
3	Calculul dimensiunilor statorului si a bobinelor (3 ore)	Prelegere Dezbatare	Suport documentar sau prezentare online cu ajutorul programului ZOOM
4	Dimensionarea rotorului cu magneti permanenti (3 ore)	Prelegere Dezbatare	Suport documentar sau prezentare online cu ajutorul programului ZOOM
5	Dimensionarea turbinei eoliene (2 ore)	Prelegere Dezbatare	Suport documentar sau prezentare online cu ajutorul programului ZOOM
6	Predarea proiectului. (2 ore)		sau prezentare online cu ajutorul programului ZOOM
	Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> ▪ C., Stoica <i>Sisteme eoliene</i> Indrumar de proiectare format electronic 2021 ▪ https://engineer.decoratepro.com/ro/eco-energy/generators/kak-proizvesti-raschet-vetrogenerators.html ▪ O.Holme, <i>Aerodynamic design of horizontal axis wind generators</i>, Workshop Proceedings, 2020 ▪ Maican Edmond. <i>Sisteme de energii regenerabile</i>, Ed PRINTECH, 2015 		

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

Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca: inginer electromecanic cu noțiuni de baza atât în domeniul mecanic dar și în cel electric. În vederea actualizării și îmbunătățirii conținutului disciplinei, cadrele didactice au participat la următoarele activități:

- întâlniri de lucru cu specialiști din producție și angajatori (Automobile Dacia, EuroAPS, Johnson Controls, Componente Auto, GM MORI);
- schimb de bune practici cu colegi din alte centre universitare (București, Timișoara, Iasi, Cluj), cu ocazia cercurilor științifice studentesti;
- workshop-uri cu participarea unor specialiști din domeniu.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Interes pentru disciplina Evaluare finală	Interes pentru disciplina Examen scris	10% 50%
10.5 Seminar/ Lab./proiect	Rezolvarea studiilor de caz și completarea referatelor de laborator cu rezultatele lucrărilor practice	Probă practică	10%
		Test scris	10%
	Proiect	Scris și susținut	20%
10.6 Standard minim de performanță	Cerințe pentru intrarea în examen : - predare referate laborator și promovarea test laborator cu nota 5 - predarea proiectului și nota 5 la susținerea lui Comunicarea unor informații utilizând corect limbajul științific de specialitate; - Cunoașterea procedeeleor de conversie a energiei în câmp magnetic. Cunoașterea construcției unei centrale eoliene. Cunoașterea principiului de funcționare și a caracteristicii externe a generatorului eolian trifazat . Cunoașterea construcției unei turbine eoliene și caracteristicile vântului.		

Data completării
17.09.2022

Titular de curs
sef lucrari dr. Ing. Stoica Constantin

Titular de seminar / laborator/proiect
sef lucrari dr. Ing. Stoica Constantin

Data avizării în departament
27.09.2022

Director de departament
Prof.univ.dr. ing. Gheorghe SERBAN