

FIȘA DISCIPLINEI
Modelarea si simularea sistemelor de conversie a energiei
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	Masterat
1.6	Programul de studii/Calificarea	Sisteme de conversie a energiei / 215149 inginer electrician

2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplina												
2.1	Denumirea disciplinei					Modelarea si simularea sistemelor de conversie a energiei						
2.2	Titularul activităților de curs					Cazacu Dumitru						
2.3	Titularul activităților de laborator					Cazacu Dumitru						
2.4	Anul de studii	I	2.5	Semestrul	II	2.6	Tipul de evaluare	C	2.7	Regimul disciplinei	O	

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	laborator	2
3.4	Total ore din planul de inv.	56	3.5	din care curs	28	3.6	laborator	28
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								30
Tutoriat								14
Examinări								10
Alte activități.....								
3.7	Total ore studiu individual	94						
3.8	Total ore pe semestru	150						
3.9	Număr de credite	6						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	
4.2	De competențe	Competențe acumulate la disciplinele: Grafica pe calculator, Electrotehnica, Metode numerice in ingineria electrica

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală dotată cu videoproiector și ecran
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laboratorul disciplinei (sala Corp Central 060), calculatoare, internet, program cu element finit Comsol Multiphysics ver.3.4 (3D) – licența 10 licențe Matlab/Simulink R16b Software Multiphysics cu element finit Quickfield ver.studenteasca

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1 Operarea cu teorii, concept si metode de matematica, electrotehnica si termodinamica privind sistemele de conversie a energiei electrice si sursele de energie regenerabila.(1p.c)</p> <p>C2 Modelarea unor problem specific sistemelor de conversie si surselor de energie regenerabila folosind legile fundamentale ale proceselor de conversie a energiei si aparatul formal caracteristic domeniului.(1p.c)</p> <p>C3 Cunoasterea si utilizarea programelor de calcul numeric în domeniul sistemelor de conversie a energiei si a surselor electrice regenerabile.(1p.c)</p> <p>C4 Cercetarea, modelarea, proiectarea, implementarea si testarea sistemelor de executie si a sistemelor de conducere în domeniul conversiei energiei si a sistemelor electromecanice.(1p.c)</p>
-------------------------	---

Competențe transversale	<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..(1 p.c)</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.(1 p.c)</p>

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea dexterității de modelare 2D/3D , de analiză și de postprocesare a sistemelor a sistemelor de conversie a energiei
7.2 Obiectivele specifice	<p>Modelare 2D/3D.Import și export de geometrii.</p> <p>Generarea și rafinarea mesh.Utilizare mesh adaptiv</p> <p>Asocierea condițiilor pe frontieră.Alegerea solver.</p> <p>Postprocesarea rezultatelor</p> <p>Modelarea cuplata a sistemelor de conversie a energiei</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Principiile fizice ale convertoarelor de energie.2 ore	Prezentare on line Prelegere Dezbateri	Prezentare pe Platforma Skype Platforma Moodle Laptop
2	Conversia energiei nucleare de fuziune în energie electrică. Conversia magnetohidrodinamică (MHD).2 ore	Prezentare on line Prelegere Dezbateri	Prezentare pe Platforma Skype Platforma Moodle Matlab/Simulink Octave Laptop
3	Conversia electrohidrodinamică (EHD). Conversia termoelectrică. Bioconversia energiei.2 ore	Prezentare on line Prelegere Dezbateri	Prezentare pe Platforma Skype Platforma Moodle Program Quickfield Multiphysics Program Comsol Multiphysics Laptop
4	Conversia termoionică a energiei.Conversia energiei solare. 2 ore	Prezentare on line Prelegere Dezbateri	Prezentare pe Platforma Skype Platforma Moodle Program Quickfield Multiphysics Matlab/Octave Program Comsol Multiphysics Laptop
5	Conversia electrochimică a energiei.Conversia energiei eoliene.2 ore	Prezentare on line Prelegere Dezbateri	Prezentare on line cu programul Comsol Multiphysics.Simulink Platforma skype Platforma Moodle Laptop
6	Conversia energiei hidraulice.Conversia energiei marilor și oceanelor. Conversia energiei geotermice 2 ore	Prezentare on line Prelegere Dezbateri	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moodle Matlab/Simulink Laptop

7	Conversia energiei hidrogenului. Forme noi de energie. 2 ore	Prezentare on line Prelegere Dezbateri	Prezentare on line cu programul Comsol Multiphysics, Simulink Platforma skype Platforma Moodle Laptop
9	Modelarea sistemelor fizice . Modelarea conceptuala. Modelarea matematica. Modelarea analitic-aproximativa . Modelarea multifizica (Multiphysics). Exemple. 2 ore	Prezentare on line Prelegere Dezbateri	Prezentare on line cu programul Comsol Multiphysics, Simulink Platforma skype Platforma Moodle Laptop
10	Modelarea numerica. Metode elementului finit. Metoda volumelor finite. Metoda diferentelor finite. Metoda elementelor de frontiera. Metoda Monte Carlo. 2 ore	Prezentare on line Prelegere Dezbateri	Prezentare on line cu programul Comsol Multiphysics, Simulink Platforma skype Platforma Moodle Laptop
11	Modelarea si simularea in Simulink a sistemelor de conversie a energiei 3 ore	Prezentare on line Prelegere Dezbateri	Prezentare on line cu programul Comsol Multiphysics, Simulink Platforma skype Platforma Moodle Laptop
	Modelarea si simularea multifizica a sistemelor de conversie a energiei : cuplaj electro – termic, magneto-structural, cuplaj cu Simulink, cuplaj cu Spice (4 ore)	Prezentare on line Prelegere Dezbateri	Prezentare on line cu programul Comsol Multiphysics, Simulink Platforma skype Platforma Moodle Laptop
12	Reducerea ordinului modelelor numerice (MOR) 1 ora .	Prezentare on line Prelegere Dezbateri	Prezentare on line cu programul Comsol Multiphysics, Simulink Platforma skype Platforma Moodle Laptop
13	Validarea si verificarea modelelor. 1 ora Tendinte moderne in modelarea si simularea sistemelor de conversie a energiei HPC (High Power Computation). (1 ora)	Prezentare on line Prelegere Dezbateri	Prezentare on line cu programul Comsol Multiphysics, Simulink Platforma skype Platforma Moodle Laptop
<p>Bibliografie</p> <p>1. B. Zohuri, Hybrid Energy Systems. Driving Reliable Renewable Sources of Energy Storage. © Springer International Publishing AG 2018, ISBN 978-3-319-70720-4</p> <p>2. M. Tabatabaian COMSOL® FOR Engineers, Copyright ©2014 by Mercury Learning and Information. ISBN: 978-1-938549-53-3</p> <p>3. T. Khatib, W. Elmenreich, MODELING OF PHOTOVOLTAIC SYSTEMS USING MATLAB® Simplified Green Codes, Copyright © 2016 by John Wiley & Sons, Inc., ISBN 9781119118107</p> <p>D. Ioan Modelarea dispozitivelor electromagnetice, Laboratorul de modelare numerica LMN, Fac. de inginerie electrica, PUB.</p> <p>D. Cazacu Curs de Metode numerice in ingineria electrica, Ed. Sitech, Craiova, 2013.</p> <p>R. Pryor Multiphysics using Comsol A first Principles Approach. Copyright © 2011 by Jones and Bartlett Publishers, LLC</p> <p>J. Claycomb , Applied Electromagnetics using Quickfield and Matlab , Jones and Bartlett Publishers USA, 2010</p> <p>I. Vadan Andrei , C. Cziker Sisteme moderne de conversie a energiei, Editura UT. Press Cluj Napoca, 2017, ISBN 978-606-737-226-7</p> <p>E. Maican, Sisteme de energii regenerabile, Editura Printech Bucuresti, 2015.</p>			
8.2. Aplicații–Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite

1	Elemente de baza ale utilizarii programului de modelare si simulare cu element finit Comsol.Preprocesor, solver, postprocesor . Rezolvarea unor probleme simple (4 ore)	Exemplul Studiul de caz	Prezentare on line cu programul Multiphysics, Platforma skype Platforma Moddle Laptop Comsol
2	Modelarea si simularea in Comsol Multiphysics a încălzirii inductive a unui cilindru de cupru 2 ore	Exemplul Studiul de caz	Prezentare on line cu programul Multiphysics Platforma skype Platforma Moddle Laptop Comsol
3	Modelarea si simularea in Comsol Multiphysics a curentilor turbionari intr-o placa 3D 2 ore	Exemplul Studiul de caz	Prezentare on line cu programul Multiphysics Platforma skype Platforma Moddle Laptop Comsol
4	Modelarea si simularea in Comsol Multiphysics unei celule termo-foto-voltaice (2 ore)	Exercițiul Studiul de caz	Prezentare on line cu programul Multiphysics, Simulink Platforma skype Platforma Moddle Laptop Comsol
5	Modelarea si simularea electro termica in Comsol Multiphysics, a unui circuit de incarcare a unei bateri auto.(2 ore)	Exercițiul Studiul de caz	Prezentare on line cu programul Platforma skype Platforma Moddle Laptop
6	Modelarea si simularea in Quickfield unui incarcator wireless (2 ore)	Exercițiul Studiul de caz	Prezentare on line cu programul Multiphysics, Simulink Platforma skype Platforma Moddle Laptop Comsol
7	Modelarea si simularea interactiunii termice intre telefon celular – model de cap uman 2 ore	Exercițiul Studiul de caz	Prezentare on line cu programul Multiphysics Platforma skype Platforma Moddle Laptop Comsol
6	Modelarea si simularea cuplata termica – dinamica fluidelor a unui transformator de putere. si (2 ore)	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Prezentare on line cu programul Multiphysics, Simulink Platforma skype Platforma Moddle Laptop Comsol
7	Modelarea si simularea efectului pelicular intr-un conductor circular 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Prezentare on line cu programul Multiphysics, Simulink Platforma skype Platforma Moddle Laptop Comsol
8	Modelarea si simularea unui cuptor cu microunde 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Prezentare on line cu programul Multiphysics, Simulink Platforma skype Platforma Moddle Laptop Comsol
9	Model si simularea cuplata element finit – simulink a unui termostat (2 ore)	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Prezentare on line cu programul Multiphysics, Simulink Platforma skype Platforma Moddle Laptop Comsol
10	Modelarea unei celule fotovoltaice 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Prezentare on line cu programul Multiphysics, Simulink Platforma skype Platforma Moddle Laptop Comsol
11	Recuperare lucrari laborator.Test laborator.2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Prezentare on line cu programul Multiphysics, Simulink Platforma skype Platforma Moddle Laptop Comsol

Bibliografie

Lucrari de laborator in format electronic Dumitru Cazacu

DocumentatieComsol, Quickfield,Simulink 2021

<http://www.comsol.com/>

J.Claycomb , Applied Electromagnetics using Quickfield and Matlab , Jones and Bartlett Publishers USA,2010

Heat Transfer Modelling Using COMSOL: Slab to Radial Fin (Multiphysics)

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

Continutul disciplinei predate a fost discutat in cadrul sedintelor de analiza ale colectivului nostru.Am purtat discutii pe acelasi subiect cu alte cadre didactice de la Fac.de electrotehnica a UPB, Fac. de electrotehnica si electromecanica a Univ.din Craiova, Fac.de electromecanica a Univ.Transilvania din Brasov si a Univ. Valahia din Tirgoviste De asemenea am discutat aspecte similare in cadrul stagiilor la Univ. din Franta (Poitiers si Artois/Bethune) la Univ.Politehnica din Aachen, Germania cit si la Insitul de calcul simbolic RISC din Hagenberg,Univ.Johanes Kepler., Linz, Austria..De asemenea am studiat programele analitice similare de la MIT Courseware si Pensilvania State University. Participind la workshop uri organizate de firma Gamax din Ungaria, la Bucuresti si Pitesti, in domeniul Comsol si MatlabSimulink am discutat cu reprezentantii unor firme, despre cerinte specifice ale activitatii lor .Rezolvarea problemelor ingineriei electrice cu ajutorul calculatorului, pe baza unor algoritmi, reprezinta un element important in pregatiarea unui absolvent al unui master cu tematica energetica.Problematica sistemelor de conversie a energiei este si va fi de actualitate,fie ca masterandul doreste sa se angajeze la firme de proiectare asistata CAD CAE , pentru sisteme continue sau digitale sau la o firma de profil in domeniul surselor de energie regenerabila.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Verificare finala (C)	Prezentare orala PowerPoint	30%
10.5 Seminar/ Laborator	Activitate laborator (L)	Referate laborator Test calculator	40 %
	Tema de casa TC	Evaluare cantitativa si calitativa	30 %
10.6 Standard minim de performanță	<p>Au fost definiti itemii minimali care sunt prezentati studentilor in prima ora de curs.</p> <p>Condiții de acceptare la Evaluarea finala:</p> <p>Prezență totală la activitățile de laborator; Notă minimă 5 la activitățile de laborator; Notă minimă 5 la tema de casa;</p> <p>Set de cunoștințe minimale pentru promovarea Evaluarii finale</p> <p>Principiile fizice ale convertoarelor de energie Conversia energiei nucleare de fuziune in energie electrica. Conversia energiei solare Conversia electrochimica a energiei. Conversia energiei eoliene Conversia energiei hidraulice. Conversia energiei hidrogenului. Forme noi de energie. Modelarea sistemelor fizice.Modelarea conceptuala. Modelarea matematica. Modelarea analitic-aproximativa .Modelarea multifizica (Multiphysics).Exemple Modelarea numerica.Metode elementului finit.Metoda volumelor finite.Metoda diferentelor finite.Metoda elementelor de frontiera.Metoda Monte Carlo.</p> <p>Condiții de promovabilitate: Notă minimă 5 la Verificarea finala.</p>		

Data completării
10.09.2022

Titular de curs
Conf.Cazacu Dumitru

Titular de seminar / laborator
Conf.Cazacu Dumitru

Data avizării în departament
15.09.2022

Director de departament
Prof.univ.dr. Gh.Serban