

FIȘA DISCIPLINEI

Modelarea si simularea sistemelor de conversie a energiei

2021-2022

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

2.1	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	Competențe acumulate la disciplinele: Grafica pe calculator, Electrotehnica, Metode numerice în ingineria electrică
4.2	De competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală dotată cu videoprojector 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) – licență 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 și metode de matematică, electrotehnica și termodinamica privind sistemele de conversie a energiei electrice și sursele de energie regenerabilă. (1 p.c)</p> <p>C2 Modelarea unor probleme specifice sistemelor de conversie și surselor de energie regenerabilă folosind legile fundamentale ale proceselor de conversie a energiei și aparatul formal caracteristic domeniului. (1 p.c)</p> <p>C3 Cunoașterea și utilizarea programelor de calcul numeric în domeniul sistemelor de conversie a energiei și a surselor electrice regenerabile. (1 p.c)</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. (1 p.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 termoelectrică 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 Dezbatare	Prezentare on line cu programul Comsol Multiphysics,Simulink Platforma skype Platforma Moddle Laptop
9	Modelarea sistemelor fizice . Modelarea conceptuala. Modelarea matematica. Modelarea analitic-aproximativa .Modelarea multifizica (Multiphysics).Exemple. 2 ore	Prezentare on line Prelegere Dezbatare	Prezentare on line cu programul Comsol Multiphysics,Simulink Platforma skype Platforma Moddle 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 Dezbatare	Prezentare on line cu programul Comsol Multiphysics,Simulink Platforma skype Platforma Moddle Laptop
11	Modelarea si simularea in Simulink a sistemelor de conversie a energiei 3 ore	Prezentare on line Prelegere Dezbatare	Prezentare on line cu programul Comsol Multiphysics,Simulink Platforma skype Platforma Moddle 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 Dezbatare	Prezentare on line cu programul Comsol Multiphysics,Simulink Platforma skype Platforma Moddle Laptop
12	Reducerea ordinului modelelor numerice (MOR) 1 ora .	Prezentare on line Prelegere Dezbatare	Prezentare on line cu programul Comsol Multiphysics,Simulink Platforma skype Platforma Moddle 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 Dezbatare	Prezentare on line cu programul Comsol Multiphysics,Simulink Platforma skype Platforma Moddle Laptop
<p>Bibliografie</p> <p>V.Fireteanu Modele numerice in studiul si conceptia dispozitivelor electrotehniceMatrixRom, 2004</p> <p>H.L.Andrei si al.Metode numerice, modelari si simulari in ingineria electrica (ed.bilingva), Ed.Electra, 2011</p> <p>Daniel Ioan,Calculul stiintifice de inalta performanta, Laboratorul de modelare numerica LMN,Fac.de inginerie electrica, PUB.</p> <p>Daniel 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 Multyphysics using Comsol A firstPrinciplesApproach. Copyright © 2011 by Jones and Bartlett Publishers, LLC</p> <p>Heat Transfer Modelling Using COMSOL: Slab to Radial Fin (Multiphysics)</p> <p>Documentatie Comsol Multiphysics</p> <p>I.Vadan Andrei ,C. Cziker Sisteme moderne de conversie a energiei, Editura UT.Press Cluj Napoca, 2017</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 Comsol Multiphysics, Platforma skype Platforma Moddle Laptop

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 Documentatie Comsol, Quickfield, Simulink http://www.comsol.com/ J.Claycomb , Applied Electromagnetics using Quickfield and Matlab , Jones and Bartlett Publishers USA,2010			

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

Conținutul disciplinei predate a fost discutat în cadrul sedintelor de analiza ale colectivului nostru. Am purtat discuții pe același subiect cu alte cadre didactice de la Fac. de electrotehnica a UPB, Fac. de electrotehnica și electromecanica a Univ. din Craiova, Fac. de electromecanica a Univ. Transilvania din Brașov și a Univ. Valahia din Tîrgoviste. De asemenea am discutat aspecte similare în cadrul stagiilor la Univ. din Franta (Poitiers și Artois/Bethune) la Univ. Politehnica din Aachen, Germania cit și la Institutul de calcul simbolic RISC din Hagenberg, Univ. Johannes Kepler., Linz, Austria. De asemenea am studiat programele analitice similare de la MIT Courseware și Pensilvania State University.

Participând la workshop-uri organizate de firma Gamax din Ungaria, la București și Pitești, în domeniul Comsol și Matlab Simulink am discutat cu reprezentanții unor firme, despre cerințe specifice ale activității lor. Rezolvarea problemelor ingineriei electrice cu ajutorul calculatorului, pe baza unor algoritmi, reprezintă un element important în pregătirea unui absolvent al unui master cu tematica energetică. Problematika sistemelor de conversie a energiei este și va fi de actualitate, fie ca masterandul dorește să se angajeze la firme de proiectare asistată CAD CAE, pentru sisteme continue sau digitale sau la o firmă de profil în domeniul surselor de energie regenerabilă.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Verificare finală (C)	Prezentare orală PowerPoint	30%
10.5 Seminar/ Laborator	Activitate laborator (L)	Referate laborator Test calculator	40 %
	Tema de casă TC	Evaluare cantitativă și calitativă	30 %
10.6 Standard minim de performanță	<p>Au fost definiți itemii minimali care sunt prezentați studenților în prima oră de curs.</p> <p>Condiții de acceptare la Evaluarea finală:</p> <p>Prezență totală la activitățile de laborator; Notă minimă 5 la activitățile de laborator; Notă minimă 5 la tema de casă;</p> <p>Set de cunoștințe minimale pentru promovarea Evaluării finale</p> <p>Principiile fizice ale convertoarelor de energie Conversia energiei nucleare de fuziune în energie electrică. Conversia energiei solare Conversia electrochimică a energiei. Conversia energiei eoliene Conversia energiei hidraulice. Conversia energiei hidrogenului. Forme noi de energie. Modelarea sistemelor fizice. Modelarea conceptuală. Modelarea matematică. Modelarea analitic-aproximativă. Modelarea multifizică (Multiphysics). Exemple Modelarea numerică. Metode elementului finit. Metoda volumelor finite. Metoda diferențelor finite. Metoda elementelor de frontieră. Metoda Monte Carlo. Condiții de promovabilitate: Notă minimă 5 la Verificarea finală.</p>		

Data completării
22.09.2021

Titular de curs
Conf. Cazacu Dumitru

Titular de seminar / laborator
Conf. Cazacu Dumitru

Data avizării în departament
27.09.2021

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