

## FIȘA DISCIPLINEI

### MODELAREA NUMERICA A CAMPULUI ELECTROMAGNETIC

*Anul universitar 2017-2018*

#### 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	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Electromecanica / Inginer Electromecanic

#### 2. Date despre disciplină

2. Denumirea disciplinei												
2.1	Denumirea disciplinei					MODELAREA NUMERICA A CAMPULUI ELECTROMAGNETIC						
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	II	2.5	Semestrul	II	2.6	Tipul de evaluare	verificare	2.7	Regimul disciplinei	C/L	

#### 3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	din care curs	1	3.3	seminar/laborator/proiect	0/2/0
3.4	Total ore din planul de inv.	42	3.5	din care curs	14	3.6	seminar/laborator/proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								5
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								10
Tutoriat								2
Examinări								3
Alte activități .....								
3.7	Total ore studiu individual	30						
3.8	<b>Total ore pe semestru</b>	<b>72</b>						
3.9	<b>Număr de credite</b>	<b>3</b>						

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	
4.2	De competențe	Competențe acumulate la disciplinele: Teoria circuitelor electrice, Teoria campului electromagnetic, Analiza vectoriala.

#### 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	Modelare numerica in FEM, sala D 201, dotata cu 5 calculatoare Pentium IV

#### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 Aplicarea adecvata a cunostintelor fundamentale de matematica, fizica, chimie specifice domeniului ingineriei electrice. (1 p.c.) C2 Operarea cu concepte fundamentale din stiinta calculatoarelor si tehnologia informatiei. (1 p.c.) C3 Aplicarea adecvata a cunostintelor privind: conversia energetica, fenomenele electromagnetice si mecanice specifice dispozitivelor electromagnetice.(1 p.c.)
Competențe transversale	

#### 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sa-si creeze singur modulele de rezolvare numerica a ecuatiilor specifice campului electromagnetic in Matlab si C++;</li> <li>- sa utilizeze TECPLOT pentru vizualizarea, analiza si interpretarea rezultatelor</li> <li>- sa utilizeze si/(sau sa-si aprofundeze cunostintele) in ANSYS, ANSOFT si FEMLAB la rezolvarea unor probleme concrete de camp electromagnetic</li> </ul> <p>sa utilizeze modulele CAE din SolidWorks® (EMSWorks, PlatingMaster, si CPMaster)</p>
---------------------------------------	---

	pentru modelarea problemelor specifice de camp electromagnetic
7.2 Obiectivele specifice	<p><b>Obiective cognitive</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cunoașterea principiilor de modelarea numerica a campului electromagnetic</li> <li>- cunoașterea metodelor de modelare numerica si a avantajelor acestora.</li> </ul> <p><b>Obiective procedurale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- formarea deprinderilor și abilitatea de a alege solutia optima pentru a crea modelul numeric cu convergenta rapida.</li> <li>- formarea deprinderilor si abilitatea de a supune incercarilor de laborator in vederea masurarii parametrilor campului electromagnetic</li> <li>- utilizarea de soft specializat in vederea simularii fenomenelor specifice campului electromagnetic .</li> </ul> <p><b>Obiective atitudinale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sa combine (culeze) metodele invatate pentru rezolvarea de probleme complexe de camp electromagnetic</li> <li>- sa analizeze si interpreteze rezultatele obtinute</li> <li>- să prezinte importanta modelarii discrete in proiectare</li> <li>- sa dezvolte competente in utilizarea si aplicarea metodelor FDM, FDTD, BEM, FMM si FEM pentru rezolvarea ecuatiilor specifice campului electromagnetic</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	<p>Rolul metodelor si tehnicilor de modelare numerica in proiectare.</p> <p>Prezentare generala:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obiective, mod de desfasurare</li> <li>- istoric, definitii</li> <li>- rezolvarea discreta a ecuatiilor diferentiale si integrare versus rezolvarea continua</li> <li>- pachete CAE si Metodele numerice utilizate. Exemplu practic. (2h)</li> </ul>	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Suport documentar
2	<p>Principiile de functionare si structura unui program de modelare numerica a a campului electromagnetic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- organizarea structurii de date</li> <li>- definirea modulelor si a functiilor</li> <li>- pre procesoare TECPLOT, ANSYS, ANSOFT, FEMLAB, EMSWorks, PlatingMaster, si CPMaster</li> <li>- post procesoare TECPLOT, ANSYS, ANSOFT, FEMLAB, EMSWorks, PlatingMaster si CPMaster.</li> <li>- Exemple (2h)</li> </ul>	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Suport documentar
3	<p>Principiile discretizarii si integrarii numerice a ecuatiilor diferentiale si integrale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- metode si tehnici de discretizare a spatiului si timpului</li> <li>- tipuri de discretizari</li> <li>- elemente de discretizare (avantaje - dezavantaje)</li> <li>- generatoare si standarde de discretizare Exemple practice:</li> <li>- discretizare FDM, FDTD</li> <li>- discretizare BEM, FMM</li> <li>- discretizare FEM (2h)</li> </ul>	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Suport documentar
4	<p>Prezentare comparata a metodelor FDM, FDTD, BEM, FMM si FEM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- principii</li> <li>- avantaje/dezavantaje(2h)</li> </ul>	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Suport documentar
5	<p>Aplicarea FEM in modelarea numerica a campului electromagnetic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- principiile FEM la discretizarea ecuatiilor Laplace si Poison 1D, 2D, 3D</li> <li>- aplicarea conditiilor de frontiera si asamblarea matricii sistemului</li> <li>- tipuri de solve folosite la rezolvarea matricii sistemului</li> <li>- Exemple practice(2h)</li> </ul>	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Suport documentar
6	<p>Aplicarea FEM in modelarea numerica a campului electromagnetic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- principiile FEM la discretizarea ecuatiilor lui Maxwell (componenta frecventa, static, dinamic) 2D,</li> <li>- elemente vectoriale de discretizare (edge elements) pentru elemente triunghiulare si quadrilaterale 2D</li> <li>- aplicarea conditiilor de frontiera si asamblarea matricii sistemului</li> </ul>	Prelegere Dezbateri Studiu de caz	Suport documentar

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- modificare si reconstruirea discretizarii in cazul problemelor dinamice</li> <li>- tipuri de solve folosite la rezolvarea matricii sistemului</li> <li>- Exemple practice (2h)</li> </ul>		
7	Aplicarea FEM in modelarea numerica a campului electromagnetic <ul style="list-style-type: none"> <li>- principiile FEM la discretizarea ecuatiilor lui Maxwell (componenta frecventa, static, dinamic) 3D</li> <li>- elemente vectoriale de discretizare (edge elements) pentru elemente tetraedrale 3D</li> <li>- aplicarea conditiilor de frontiera si asamblarea matricii sistemului</li> <li>- modificare si reconstruirea discretizarii in cazul problemelor dinamice</li> <li>- tipuri de solve folosite la rezolvarea matricii sistemului</li> <li>- Exemple practice(2h)</li> </ul>		
Bibliografie; V. Fireteanu <i>Modele numerice in studiul si conceptia dispozitivelor electromagnetice</i> , Matrixrom 2000 Munteanu C, <i>Metoda elementelor de frontiera</i> Editura Casa cartii de stiinta Cluj-Napoca 1997			
<b>8.2. Aplicații – Laborator</b>		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Modele numerice ale unor dispozitive cu camp electrostatic (4h)	Foi platforma	Soft + PC
2	Modele numerice ale unor dispozitive cu camp magnetic continuu(4h)	Foi platforma	Soft + PC
3	Modele numerice electrocinetice(4h)	Foi platforma	Soft + PC
4	Modele numerice in studiul incalzirii dispozitivelor electrotehnice(4h)	Foi platforma	Soft + PC
5	Modele numerice de tip cuplaj in ingineria electrica(4h)	Foi platforma	Soft + PC
6	Modelul numeric pentru studiul regimului tranzitoriu al unui electromagnet(4h)	Foi platforma	Soft + PC
7	Modelul numeric al unui fuzibil tip banda(4h)	Foi platforma	Soft + PC

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

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	Participări la conversații euristice, dezbateri, problematizări	10%
	Evaluare finală	Examen scris	10%
10.5 Seminar/ Lab./proiect	Rezolvarea studiilor de caz și completarea fișelor de înregistrare a rezultatelor lucrărilor practice	Probă practică	40%
		Test scris	40%
10.6 Standard minim de performanță	Cerințe pentru intrarea în examen : - predare referate laborator si promovarea test laborator cu nota 5 - Comunicarea unor informații utilizând corect limbajul științific de specialitate; - Principiile de functionare si structura unui program de modelare numerica a campului electromagnetic. Cunoasterea in aplicarea FEM in modelarea numerica a campului electromagnetic		

Data completării

Titular de curs

Titular laborator

22.09.2017

sef lucrari dr. Ing. Stoica Constantin

sef lucrari dr. Ing. Stoica Constantin

Data avizării în departament  
25.09.2017

Director de departament  
Prof.univ.dr. Gheorghe SERBAN