

FIȘA DISCIPLINEI

Metode numerice in ingineria electrica

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. Date despre disciplina											
2.1	Denumirea disciplinei					Metode numerice in ingineria electrica					
2.2	Titularul activităților de curs					Conf. dr. ing. Cazacu Dumitru					
2.3	Titularul activităților de laborator					Conf. dr. ing. Cazacu Dumitru					
2.4	Anul de studii	II	2.5	Semestrul	II	2.6	Tipul de evaluare	Colocviu	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								15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								5
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								10
Tutoriat								4
Examinări								6
Alte activități								
3.7	Total ore studiu individual	40						
3.8	Total ore pe semestru	96						
3.9	Număr de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Parcursirea cursurilor: Curs de matematici generale, Curs de circuite electrice si camp electromagnetic, Curs de informatica aplicata
4.2	De competențe	

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 D 202), calculator, internet, program Matlab, program cu element finit Quickfield

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1 Aplicarea adecvata a cunostintelor fundamentale de matematica, fizica, chimie specifice domeniului ingineriei electrice(2 p.c.)
	Competențe explicate prin descriptori de nivel
	C1.1 Descrierea conceptelor, teoriilor si metodelor de baza ale matematicii, fizicii si chimiei, adecvate domeniului ingineriei electrice
	C1.2 Explicarea si interpretarea fenomenelor prezentate la disciplinele din domeniu si de specialitate, utilizând cunostintele fundamentale de matematica, fizica, chimie
	C1.3 Aplicarea regulilor si metodelor stiintifice generale pentru rezolvarea problemelor specifice ingineriei electrice
	C1.4 Aprecierea calitatii, avantajelor si dezavantajelor unor metode si procedee din domeniul ingineriei electrice, precum si a nivelului de documentare stiintifica a proiectelor lor si a consistentei programelor folosind metode stiintifice si tehnici matematice
	C1.5 Elaborarea de proiecte profesionale, utilizând adecvat cunostintele fundamentale de matematica, fizica, chimie
	C2 Operarea cu concepte fundamentale din stiinta calculatoarelor si tehnologia informatiei(1 p.c.)
	Competențe explicate prin descriptori de nivel
	C2.1 Descrierea functionarii si structurii sistemelor de calcul si a aplicatiilor lor în ingineria electrica folosind cunostintele referitoare la limbajele, mediile si tehnologiile de programare si la instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.).
	C2.2 Explicarea si interpretarea pachetelor de programe pentru proiectarea si optimizarea sistemelor electrice reprezentative
	C2.3 Rezolvarea de probleme uzuale din domeniul ingineriei electrice folosind pachete de programe dedicate si mijloace de

	<p>proiectare asistata de calculator (CAD) adecvate</p> <p>C2.4 Evaluarea rezultatelor obtinute în urma utilizarii pachetelor de programe si a mijloacelor de proiectare asistata de calculator (CAD) în rezolvarea problemelor din domeniul ingineriei electrice</p> <p>C2.5 Transpunerea problemelor din ingineria electrica în programe de calculator</p>
Competențe transversale	<p>CT2 Identificarea rolurilor si responsabilitatilor într-o echipa pluridisciplinara si aplicarea de tehnici de relationare si munca eficienta în cadrul echipei(0,5 p.c.)</p> <p>CT3 Utilizarea eficienta a surselor informationale si a resurselor de comunicare si formare profesionala asistata (portaluri Internet, aplicatii software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba romana cat si într-o limba de circulatie internationala(0,5 p.c.)</p>

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Studiul unor elemente teoretice de metode numerice si aplicarea acestora la rezolvarea unor probleme de analiza numerica a circuitelor electrice și câmpului electromagnetic.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Obiective cognitive</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intelegerea complexitatii si stabilitatii algoritmilor numerici. - Cunoasterea metodelor de rezolvarea a sistemelor de ecuații algebrice liniare - Cunoasterea metodelor de interpolarea polinomială a funcțiilor reale. Interpolarea polinomială pe porțiuni ("spline") - Aproximarea funcțiilor reale prin metoda celor mai mici patrate - Derivarea si integrarea numerică numerică a funcțiilor reale - Cunoasterea metodelor de rezolvare a ecuatiilor si sistemelor de ecuatii algebrice neliniare - Analiza numerică a circuitelor electrice rezistive liniare în regim permanent folosind algoritmul nodal - Cunoasterea metodelor de rezolvarea a ecuatiilor diferentiale ordinare folosind metoda Runge-Kutta - Cunoasterea metodelor de rezolvarea numerica a ecuatiilor cu derivate partiale folosind diferente finite, element finit si element de frontiera. <p>Obiective procedurale</p> <ul style="list-style-type: none"> - dezvoltarea abilitatii de a rezolva probleme de circuite electrice sau de campuri statice folosind functii predefinite sau create Matlab - dezvoltarea abilitatii de a rezolva diverse tipuri de probleme ingineresti folosind Simulink - dezvoltarea abilitatii de a rezolva diverse tipuri de probleme ingineresti folosind metoda elementului finit in Quickfield <p>Obiective atitudinale</p> <ul style="list-style-type: none"> - capacitatea de a selecta si utiliza algoritmi numerici pt a rezolva probleme ingineresti - capacitatea de a alege între codul scris în Matlab si programarea cu blocuri în Simulink.

8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Algoritmi numerici. Erori în rezolvarea numerica a problemelor ingineresti. Stabilitatea algoritmilor numerici. Numar de conditionare al unei matrici. 2 ore	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Video proiector Laptop
2	Rezolvarea sistemelor de ecuații algebrice liniare prin metode directe si iterative . 2 ore	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Video proiector Laptop
3	Interpolarea polinomială a funcțiilor reale. Interpolarea polinomială pe porțiuni ("spline"). 2 ore	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Video proiector Laptop
4	Aproximarea funcțiilor reale prin metoda celor mai mici patrate. 2 ore	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Video proiector Laptop
5	Derivarea si integrarea numerică numerică a funcțiilor reale. 2 ore	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și	Video proiector Laptop

		exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	
6	Metode de rezolvare a ecuațiilor și sistemelor de ecuații algebrice neliniare. 2 ore	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Video proiector Laptop
7	Analiza numerică a circuitelor electrice rezistive liniare în regim permanent folosind algoritmul nodal. Simulatoare de circuite. 2 ore	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Video proiector Laptop
8	Rezolvarea ecuațiilor diferențiale ordinare folosind metoda Runge-Kutta . Analiza numerică a circuitelor electrice în regim tranzitoriu. 2 ore	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Video proiector Laptop
9	Metoda diferențelor finite. Aplicație la studiul câmpurilor statice electrice, magnetice și termice. 2 ore	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Video proiector Laptop
10	Metoda elementelor finite. Aplicații la studiul câmpurilor statice electrice, magnetice și termice. 2 ore	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Video proiector Laptop
11	Metoda elementelor de frontieră. Aplicație la studiul câmpului electrostatic. 2 ore	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Video proiector Laptop
12	Modelare sisteme dinamice în Simulink. 4 ore	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Video proiector Laptop
13	Simulări multidomeniu. Calcul paralel. 2 ore	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Video proiector Laptop

Bibliografie

D. Cazacu, Metode numerice în ingineria electrică (2013), Ed. Sitech, Craiova

Tiberiu Tudorache, Medii de calcul în ingineria electrică, Ed. Matrixrom, 2010

Gabriela Ciuprina, Algoritmi numerici pentru calcule științifice în ingineria electrică, Editura: Matrixrom 2014

D. Ioan, (2006) Metode numerice în ingineria electrică, Editura Matrix Rom București. 2006

8.2. Aplicații – Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Studiul complexității unor algoritmi. 1 ora	Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Retea de calculatoare, Programe: Matlab, Quickfield
2	Funcții Matlab pentru rezolvarea sistemelor de ecuații algebrice liniare prin algoritmul Gauss, factorizarea LU și Choleski. Condiționarea matricelor. 3 ore	Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Retea de calculatoare, Programe: Matlab/Simulink, Quickfield
3	Funcții de derivare și integrarea numerică în Matlab . 2 ore	Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Retea de calculatoare, Programe: Matlab/Simulink, Quickfield
4	Funcții Matlab pentru interpolarea liniară și polinomială. Interpolare spline. 2 ore	Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Retea de calculatoare, Programe: Matlab/Simulink, Quickfield

5	Functii Matlab pentru analiza de regresia liniara si polinomiala. 2 ore	Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Retea de calculatoare, Programe: Matlab/Simulink, Quickfield
6	Functii Matlab pentru implementarea metodei Runge – Kutta. Aplicatii la studiul sistemelor in regim tranzitoriu. 2 ore	Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Retea de calculatoare, Programe: Matlab/Simulink, Quickfield
7	Determinarea distributiei unui camp electrostatic folosind metoda diferentelor finite.Comparatie cu solutia analitica. 2 ore	Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Retea de calculatoare, Programe: Matlab/Simulink, Quickfield
8	Determinarea timpului de topire a unui fir fuzibil folosind metoda diferentelor finite.2 ore	Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Retea de calculatoare, Programe: Matlab/Simulink, Quickfield
9	Analiza numerica cu metoda elementului finit a unor campuri statice electrice, statice si termice. 2 ore	Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Retea de calculatoare, Programe: Matlab/Simulink, Quickfield
10	Determinarea in Matlab a patrunderii campului magnetic intr-un semispatiu omogen.2 ore	Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Retea de calculatoare, Programe: Matlab/Simulink, Quickfield
11	Calculul capacitatii lineice a unei linii microstrip folosind metoda elementului de frontiera. 2 ore	Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Retea de calculatoare, Programe: Matlab/Simulink, Quickfield
12	Modelare in Simulink. 2 ore	Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Retea de calculatoare, Programe: Matlab/Simulink, Quickfield
13	Recuperari. 2 ore	Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Retea de calculatoare, Programe: Matlab/Simulink, Quickfield
14	Predare referate.Test laborator. 2 ore	Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Retea de calculatoare, Programe: Matlab/Simulink, Quickfield
Bibliografie D.Cazacu, Indrumar de laborator Metode numerice in ingineria electrica (2013),Ed.Sitech, Craiova M.Ghinea, V.Fireteanu, Matlab, Calcul numeric-grafica-aplicatii, Ed.Teora 1997			

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

<p>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 Insitutul 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.</p> <p>Participind la workshop uri organizate de firma Gamax din Ungaria, la Bucuresti si Pitesti, in domeniul Matlab/Simulink am discutat cu reprezentantii unor firme, despre cerinte specifice ale activitatii lor legate de predarea Metodelor numerice.</p> <p>Rezolvarea problemelor ingineriei electrice cu ajutorul calculatorului, pe baza unor algoritmi, reprezinta un element important in pregatierea unui absolvent de electromecanica, fie ca doreste sa se angajeze la firme de proiectare asistata CAD CAE , pentru sisteme continue sau comenzii si controlului echipamentelor electromecanic.</p>	
--	--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Asimilarea notiunilor prezentate la curs (P)	Evaluări periodice	30 %
	Verificare finala (C)	Examen scris	30%
10.5 Laborator	Activitate laborator (L)	Test laborator pe calculator	30 %
	Tema de casa (TC)	Prezentare tema de casa	10 %
10.6 Standard minim de performanță	Notă minimă 5 la activitățile de laborator, verificari periodice si verificarea finala. Itemii promovare:Algoritmi numerici. Erori în rezolvarea numerica a problemelor ingineresti. Stabilitatea algoritmilor numerici.Numar de conditionare al unei matrici. Rezolvarea sistemelor de ecuații algebrice liniare prin metode directe. Interpolarea polinomială pe		

	porțiuni ("spline"). Aproximarea funcțiilor reale prin metoda celor mai mici pătrate. Derivarea și integrarea numerică numerică a funcțiilor reale. Modele simple în Simulink.
--	--

Data completării
22.09.2017

Titular de curs
Conf. dr. ing. Cazacu Dumitru

Titular de seminar / laborator
Conf. dr. ing. Cazacu Dumitru

Data avizării în departament
25.09.2017

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