

FIȘA DISCIPLINEI

Metode numerice 2021-2022

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronică, Comunicații și Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronică, Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4	Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Electromecanică / inginer electromecanic (215216), inginer electromecanic SCB (215201), inginer producție (215205), proiectant inginer electromecanic (215215), specialist mentenanță electromecanică-automată echipamente industriale (215220)

2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei	Metode numerice
2.2	Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Cazacu Dumitru
2.3	Titularul activităților de seminar / laborator	Conf. dr. ing. Cazacu Dumitru
2.4	Anul de studii	II
2.5	Semestrul	I
2.6	Tipul de evaluare	C
2.7	Regimul disciplinei	O

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	5	3.2	din care curs	3	3.3	L	2
3.4	Total ore din planul de inv.	70	3.5	din care curs	42	3.6	S / L / P	28
Distribuția fondului de timp alocat studiului individual								ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								8
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								4
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								8
Tutorat								4
Examinări								6
Alte activități								
3.7	Total ore studiu individual			30				
3.8	Total ore pe semestru			100				
3.9	Număr de credite			4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Curs de matematici generale, Curs de circuite electrice și 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 videoproector și ecran
5.2	De desfășurare a laboratorului	Laboratorul disciplinei (sala D 202), calculator, internet, program Matlab și Simulink.

6. Competențe specifice vizate

Competențe profesionale	C1 Aplicarea adecvată a cunoștințelor fundamentale de matematică, fizică, chimie specifice domeniului ingineriei electrice (1p.c.) C2 Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor și tehnologia informației (2p.c.)
Competențe transversale	CT2 Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei (1p.c.)

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Studiul unor elemente teoretice de metode numerice și aplicarea acestora la rezolvarea unor probleme de analiză numerică a circuitelor electrice și câmpului electromagnetic.
7.2 Obiectivele specifice	<p><i>Obiective cognitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Înțelegerea complexității și stabilității algoritmilor numerici. - Cunoașterea metodelor de rezolvare a sistemelor de ecuații algebrice liniare - Cunoașterea metodelor de interpolare polinomială a funcțiilor reale. Interpolarea polinomială pe porțiuni ("spline") - Aproximarea funcțiilor reale prin metoda celor mai mici pătrate - Derivarea și integrarea numerică a funcțiilor reale

	<ul style="list-style-type: none"> - 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 rezolvare a ecuatiilor diferențiale ordinare folosind metoda Runge-Kutta - Cunoasterea metodelor de rezolvare numerica a ecuatiilor cu derivate parțiale folosind diferențe finite, element finit si element de frontiera. <p><i>Obiective procedurale</i></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><i>Obiective atitudinale</i></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 in Matlab si programarea cu blocuri in Simulink.
--	--

8. Conținuturi

8.1. Curs		Nr. ore	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.	3	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moddle Laptop
2	Rezolvarea sistemelor de ecuații algebrice liniare prin metode directe si iterative .	3	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moddle Laptop
3	Interpolarea polinomială a funcțiilor reale. Interpolarea polinomială pe porțiuni ("spline").	3	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moddle Laptop
4	Aproximarea funcțiilor reale prin metoda celor mai mici patrate.	3	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moddle Laptop
5	Derivarea si integrarea numerică numerică a funcțiilor reale.	3	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moddle Laptop
6	Metode de rezolvare a ecuatiilor si sistemelor de ecuatii algebrice neliniare.	3	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moddle Laptop
7	Analiza numerică a circuitelor electrice rezistive liniare în regim permanent folosind algoritmul nodal. Simulatoare de circuite.	3	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moddle Laptop

8	Rezolvarea ecuațiilor diferențiale ordinare folosind metoda Runge-Kutta . Analiza numerică a circuitelor electrice în regim tranzitoriu.	3	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moddle Laptop
9	Metoda diferențelor finite. Aplicație la studiul câmpurilor statice electrice, magnetice și termice.	3	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moddle Laptop
10	Metoda elementelor finite. Aplicații la studiul câmpurilor statice electrice, magnetice și termice.	3	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moddle Laptop
11	Metoda elementelor de frontieră. Aplicație la studiul câmpului electrostatic.	3	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moddle Laptop
12	Modelare sisteme dinamice în Simulink.	5	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moddle Laptop
13	Simulări multidomeniu. Calcul paralel.	4.	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moddle 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 S. Rostonic, Fundamental Numerical Methods in electrical engineering, Springer, 2008.				
8.2. Aplicații: Laborator		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Stabilitatea sistemelor de ecuații algebrice. Număr de condiționare. Metode de rezolvare directă și iterativă a sistemelor de ecuații algebrice liniare. Aplicații la studiul circuitelor electrice de cc.	8	Prezentare interactivă on line Platforma Skype Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Program Matlab Platforma Skype Platforma Moddle Laptop
2	Rezolvarea ecuațiilor și sistemelor neliniare.	2	Prezentare interactivă on line Platforma Skype Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Prezentare on line cu programul Octave Platforma skype Platforma Moddle Laptop
3	Interpolare și regresie polinomială. Implementare Matlab.	4	Prezentare interactivă on line Platforma Skype Exercițiul Studiul de caz	Prezentare on line cu programul Octave Platforma skype Platforma Moddle Laptop

			Lucrul în grup	
4	Derivare si integrare numerica.	4	Prezentare interactiva on line Platforma Skype Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Prezentare on line cu programul Octave Platforma skype Platforma Moddle Laptop
5	Rezolvarea ecuatiilor diferențiale ordinare si a sistemelor de ecuații diferențiale ordinare prin metoda Runge-Kutta. Aplicații la studiul circuitelor electrice in regim tranzitoriu..	4	Prezentare interactiva on line Platforma Skype Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Prezentare on line cu programul Octave Platforma skype Platforma Moddle Laptop
6	Rezolvarea ecuatiilor cu derivate parțiale prin diferite finite si element finit. Aplicații la studiul campurilor electrice si magnetice.	4	Prezentare interactiva on line Platforma Skype Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Prezentare on line cu programul Octave Platforma skype Platforma Moddle Laptop
7	Referate de laborator. Test laborator.	2	Prezentare interactiva on line Platforma Skype Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Platforma skype Platforma Moddle Laptop
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 G.Ciuprina Algoritmi numerici pentru calcul științific in ingineria electrica. Ed. Matrix Rom Bucuresti, 2013 K.Atkinson, W.Han, D.Stewart, Numerical solution of ordinary differential equations, A JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION, 2009. J.Chasnov, Introduction to numerical methods, The Hong Kong University of Science and Technology, 2012. Documentatie Matlab R 2020 Campus /Simulink, Comsol, Quickfield 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 sedințelor de analiză ale colectivului nostru. Am purtat discuții pe același subiect cu alte cadre didactice de la Fac. de electrotehnică a UPB, Fac. de electrotehnică și electromecanică a Univ. din Craiova, Fac. de electromecanică a Univ. Transilvania din Brașov și a Univ. Valahia din Tîrgoviște. De asemenea am discutat aspecte similare în cadrul stagiilor la Univ. din Franța (Poitiers și Artois/Bethune) la Univ. Politehnică 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 Pennsylvania State University.

Participând la workshop-uri organizate de firma Gamax din Ungaria, la București și Pitești, în domeniul Matlab/Simulink am discutat cu reprezentanții unor firme, despre cerințe specifice ale activității lor legate de predarea Metodelor numerice.

Rezolvarea problemelor ingineriei electrice cu ajutorul calculatorului, pe baza unor algoritmi, reprezintă un element important în pregătirea unui absolvent de electromecanică, fie că dorește să se angajeze la firme de proiectare asistată CAD/CAE/CAM, pentru sisteme continue/discrete sau comanda și controlul echipamentelor electromecanice.

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 materie	Răspunsuri la întrebări, interactivitate prin share screen, rezolvări aplicații simple curs	10%
	Asimilarea noțiunilor prezentate la curs (P)	Evaluări periodice	25 %
	Colocviu final (C)	Examen scris	30%
10.5 Laborator	Activitate laborator (L)	Test laborator pe calculator	25 %
	Tema de casa (TC)	Verificare tema de casa	10 %
10.6 Standard minim de performanță	Condiții de participare la Evaluarea finală: Prezență la toate activitățile de laborator. Obținerea, la toate activitățile a notei minime de promovare (nota 5).		

	Subiecte minimale promovare evaluare finala, prezentate studentilor la primul curs: 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 patrate. Derivarea si integrarea numerică a funcțiilor reale. Modele simple in Simulink. Conditie de promovabilitate : Nota minimă 5 la evaluarea finală.
--	---

Obs. Studenții din alți ani de studiu, precum și studenții reînmatriculați sau în an de grație, care își refac disciplina în anul universitar curent, trebuie să aibă/refacă/completeze activitățile în conformitate cu condiționarea impusă de participarea la evaluarea finală (10. Evaluare).

Data completării
25.09.2021

Titular de curs,
Conf. dr. ing. Cazacu Dumitru

Titular de laborator,
Conf. dr. ing. Cazacu Dumitru

Data avizării în departament
27.09.2021

Director de departament,
Prof.Dr.ing.GheorgheSerban