

## FIȘA DISCIPLINEI

### Metode numerice 2022-2023

#### 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 învăț.	70	3.5	din care curs	42	3.6	S / L / P	28
<b>Distribuția fondului de timp alocat studiului individual</b>								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	<b>Total ore pe semestru</b>			<b>100</b>				
3.9	<b>Număr de credite</b>			<b>4</b>				

#### 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 videoproiector 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"> <li>- Înțelegerea complexității și stabilității algoritmilor numerici.</li> <li>- Cunoașterea metodelor de rezolvare a sistemelor de ecuații algebrice liniare</li> <li>- Cunoașterea metodelor de interpolare polinomială a funcțiilor reale. Interpolarea polinomială pe porțiuni ("spline")</li> <li>- Aproximarea funcțiilor reale prin metoda celor mai mici pătrate</li> <li>- Derivarea și integrarea numerică a funcțiilor reale</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoasterea metodelor de rezolvare a ecuațiilor și sistemelor de ecuații algebrice neliniare</li> <li>- Analiza numerică a circuitelor electrice rezistive liniare în regim permanent folosind algoritmul nodal</li> <li>- Cunoasterea metodelor de rezolvare a ecuațiilor diferențiale ordinare folosind metoda Runge-Kutta</li> <li>- Cunoasterea metodelor de rezolvare numerică a ecuațiilor cu derivate parțiale folosind diferențe finite, element finit și element de frontieră.</li> </ul> <p><i>Obiective procedurale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dezvoltarea abilității de a rezolva probleme de circuite electrice sau de câmpuri statice folosind funcții predefinite sau create Matlab</li> <li>- dezvoltarea abilității de a rezolva diverse tipuri de probleme ingineresti folosind Simulink</li> <li>- dezvoltarea abilității de a rezolva diverse tipuri de probleme ingineresti folosind metoda elementului finit în Quickfield</li> </ul> <p><i>Obiective atitudinale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacitatea de a selecta și utiliza algoritmi numerici pt a rezolva probleme ingineresti</li> <li>- capacitatea de a alege între codul scris în Matlab și programarea cu blocuri în Simulink.</li> </ul>
--	--

## 8. Conținuturi

8.1. Curs		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Algoritmi numerici. Erori în rezolvarea numerică a problemelor ingineresti. Stabilitatea algoritmilor numerici. Număr de condiționare al unei matrici.	3	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moodle Laptop
2	Rezolvarea sistemelor de ecuații algebrice liniare prin metode directe și iterative.	3	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moodle 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 Moodle Laptop
4	Aproximarea funcțiilor reale prin metoda celor mai mici pătrate.	3	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moodle Laptop
5	Derivarea și 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 Moodle Laptop
6	Metode de rezolvare a ecuațiilor și sistemelor de ecuații algebrice neliniare.	3	Expunerea cu material suport, Explicația, Descriere și exemplificare, Studiul de caz, Exercițiul, Brainstorming	Prezentare on line Platforma skype Platforma Moodle 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 Moodle 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.				
<b>8.2. Aplicații: Laborator</b>		<b>Nr. ore</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații Resurse folosite</b>
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 SkypeExercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Prezentare on line cu programul Octave Platforma skype Platforma Moddle Laptop
5	Rezolvarea ecuatiilordiferentiale ordinare si a sistemelor de ecuatiidiferentiale ordinare prin metoda Runge-Kutta.Aplicatii la studiul circuitelor electrice in regim tranzitoriu..	4	Prezentare interactiva on line Platforma SkypeExercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Prezentare on line cu programul Octave Platforma skype Platforma Moddle Laptop
6	Rezolvarea ecuatiilor cu derivate partiale prin diferente finite si element finit.Aplicatii la studiul campurilor electrice si magnetice.	4	Prezentare interactiva on line Platforma SkypeExercițiul 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 SkypeExercițiul 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 calcsulestiintifice in ingineria electrica.Ed.MatrixRomBucuresti, 2013 K.Atkinson, W.Han, D.Stewart, Numericalsolution of ordinarydifferntialequations, A JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION, 2009. J.Chasnov, Introduction to numerical methods, The Hong Kong University ofScience and Technology, 2012. Documentatie Matlab R 2020 Campus /Simulink ,Comsol, Quickfield <a href="http://www.comsol.com/">http://www.comsol.com/</a> 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**

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 Targoviste 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 Matlab/Simulink am discutat cu reprezentantii unor firme, despre cerinte specifice ale activitatii lor legate de predarea Metodelor numerice.

Rezolvarea problemelor ingineriei electrice cu ajutorul calculatorului, pe baza unor algoritmi, reprezinta un element important in pregatirea unui absolvent de electromecanica, fie ca doreste sa se angajeze la firme de proiectare asistata CAD/CAE/CAM , pentru sisteme continue/discrete sau comanda si 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	Raspunsuri la intrebari,interactivitate prin sharescreen, rezolvari aplicatii simple curs	10%
	Asimilarea notiunilor 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	<b>Condiții de participare la Evaluarea finala:</b> Prezență la toate activitățile de laborator. Obținerea, la toate activitatile a notei minime de promovare (nota 5).		

	<b>Subiecte minimale promovare evaluare finala, prezentate studentilor la primul curs:</b> 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  
14.09.2022

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

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

Data avizării în departament  
15.09.2022

Director de departament,  
Prof.Dr.ing.Gheorghe Serban