

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie energetică
Ciclul de studii	Licență, învățământ cu frecvență
Programul de studii	Energetică și tehnologii informatice/Managementul energiei

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei		METODE NUMERICE			
Anul de studiu	II	Semestrul	4	Tipul de evaluare	examen
Regimul disciplinei	Categoriza formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DF
	Categoriza de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	0	Laborator/ Lucrări practice	2	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	0	Laborator/ Lucrări practice	28	Proiect	0

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II.a) Studiu individual	41
II.b) Tutoriat (pentru ID)	-
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	-

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	44
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	CP2. Explicarea și interpretarea conceptelor generale și specifice privind procesele tehnologice din domeniul energiei și tehnologiilor informatice CP5. Utilizarea în scop creativ și inovativ a cunoștințelor de bază în modelarea, proiectarea și exploatarea echipamentelor și instalațiilor energetice
Competențe transversale	

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
<i>La finalul disciplinei, studentul:</i> • Cunoaște principiile de bază din tehnologiile informatice utilizate în inginerie; • Are cunoștințe despre controlul și optimizarea proceselor energetice folosind calculul numeric. • Cunoaște principiile de modelare numerică aplicabile echipamentelor și instalațiilor energetice;	<i>La finalul disciplinei, studentul va fi capabil să:</i> • Aplice metode de modelare și simulare pentru analiza funcționării echipamentelor și instalațiilor energetice; • Utilizează programe și programe de calcul matematic pentru optimizarea echipamentelor energetice. • Interpretează date și informații obținute din sisteme informatice pentru a sprijini analiza și luarea deciziilor în energetică;	<i>La finalul disciplinei, studentul va fi capabil să:</i> • Elaborarea și implementarea unor aplicații destinate rezolvării prin calcul numeric a unei probleme specifice domeniului energetic folosind pachete de programe și baze de date specifice • Colaboreze în cadrul unor proiecte sau studii de caz pentru rezolvarea unor probleme specifice calculului numeric cu aplicații în energetică. • Manifestă autonomie în documentarea și aprofundarea conceptelor noi sau avansate de calcul numeric.

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina urmărește formarea unor cunoștințe și deprinderi pentru rezolvarea de probleme tehnice folosind calculul numeric
	• Familiarizarea studenților cu mediul de calcul MatLAB și cu evoluția metodelor moderne de calcul și analiză matematică a sistemelor complexe;
	• Formarea de capacități referitor la clasificarea și evaluarea erorilor în calculul computerizat;
	• Însușirea unor metode și algoritmi de calcul numeric des utilizat în inginerie: rezolvarea ecuațiilor, al sistemelor de ecuații, aproximarea și interpolarea funcțiilor, elemente de vectori și valori proprii, calcul diferențial și integral;
	• Formarea de capacități necesare rezolvării unor probleme folosind metoda elementului finit (tipuri de probleme, principiul de calcul, erori);
	• Însușirea cunoștințelor cu privire la utilizarea unor metode moderne de analiză a fenomenelor tehnice;
	• Însușirea și valorificarea conceptelor de bază cu privire la Știința Complexității și a instrumentelor cu care aceasta operează (Geometria fractală, Teoria Haosului, Teoria Catastrofei, Atractorii strani, etc.)
	• Formarea de capacități necesare pentru rezolvarea unor tipuri de probleme tehnice rezolvabile în MatLAB folosind modelarea și calculul numeric

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Particularități ale calculului în cazul schimbărilor de paradigmă: o paralelă între geometria euclidiană, geometria lui Lobachevski și geometria fractală. Calculul cuantic. Elemente de Știința Complexității.	3	expunerea, prelegerea, problematizarea, conversația, demonstrația	
Introducere. Erori. Numere aproximative	2		
Rezolvarea numerică a ecuațiilor algebrice și transcendente 3.1. Aspecte generale 3.2. Metode de separare a rădăcinilor 3.3. Metoda bipartiției, a coardei, a tangentelor, a iterației 3.4. Metode speciale de rezolvare a ecuațiilor algebrice	4		
Rezolvarea numerică a sistemelor de ecuații 4.1. Aspecte generale 4.2. Condiționarea sistemelor liniare 4.3. Descompuneri matriciale 4.4. Metode directe: metoda Gauss, metoda ortogonalizării 4.5. Metode iterative: metoda Jacobi, metode de relaxare, metoda Gauss – Seidel, 4.6. Metoda Newton	4		
Probleme de vectori și valori proprii 5.1. Metoda Frobenius 5.2. Metoda Krilov 5.3. Metoda Leverrier	2		
Interpolarea funcțiilor 6.1. Interpolarea funcțiilor de o variabilă: metodele Lagrange, Newton, spline, 6.2. Interpolarea funcțiilor de mai multe variabile	3		
Integrarea numerică 7.1. Formule de cuadratura Newton-Cotes: metoda trapezelor, metoda lui Simpson 7.2. Metoda de cuadratură a lui Gauss 7.3. Calcul numeric al integralelor multiple	3		
Metoda elementului finit în studiul câmpului electromagnetic 8.1. Metode variaționale în rezolvarea ecuațiilor diferențiale 8.2. Principiul metodei elementului finit 8.3. Principiul metodei elementului de frontieră	4		
Elemente de Știința Complexității 9.1. Introducere în geometria fractală 9.2. Introducere în Teoria haosului, Atractorii strani, Teoria catastrofei.	3		
Bibliografie minimală recomandată			

• L. D. MILICI, M. PAVĂL. Metode numerice de calcul în ingineria secolului XXI, Editura Cygnus, Suceava, ISBN 978-606-8992-36-5, 2024. • Almerico Murli, Matematica numerica, Editura Libristo, 2010; • Cristina Popirlan, Calcul numeric: algoritmi fundamentali, Editura Universitaria Craiova, 2020; • S. E. Zaharia, A. Bogoi, Metode numerice pentru rezolvarea problemelor ingineresti (eBook PDF), Editura Letras, 2020

Aplicații (Seminar/laborator/lucrări practice/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații	
• Ședință de protecția muncii și organizare a grupelor și familiarizare cu mediul de calcul	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice		
• Introducere în MathLAB. Operații cu vectori și matrici	2			
• Instrucțiuni de control logic. Reprezentări grafice bidimensionale	2			
• Rezolvarea ecuațiilor neliniare prin metoda iterației simple	2			
• Rezolvarea ecuațiilor neliniare prin metoda biseecției și tangentei	2			
• Inversarea numerică a matricelor	2			
• Rezolvarea sistemelor liniare (metode iterative)	2			
• Vectori și valori proprii. Metoda puterii	2			
• Interpolarea funcțiilor	2			
• Metoda celor mai mici pătrate	2			
• Evaluarea integralelor definite prin metoda trapezelor	2			
• Analiza circuitelor de ordin întâi	2			
• Analiză de semnal utilizând transformata Fourier și Wavelet	2			
• Ședință de fixare, verificări și recuperare	2			
Bibliografie minimală recomandată				
• L. D. MILICI, M. PAVĂL. Metode numerice de calcul în ingineria secolului XXI, Editura Cygnus, Suceava, ISBN 978-606-8992-36-5, 2024.				
• I. Bratcu, A. Filipescu, Metode numerice utilizate în analiza sistemelor – aplicații, MATRIX ROM, București, București, 2004.				

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Cunoașterea principalilor algoritmi de calcul numeric	<i>evaluare continuă</i>	10
	Cunoaștere cu privire la rezolvarea de probleme tehnice folosind calculul numeric	Evaluare prin probă finală orală și probe scrise la examenele parțiale	50
Laborator	Cunoașterea modului de operare într-un mediu de calcul matematic	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	10
	Abilități de folosire a unor programe de calcul matematic pentru rezolvarea unor probleme ingineresti	<i>evaluare sumativă</i> (prin metode orale din tematica studiată în timpul semestrului).	30

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
22.09.2025	șef lucrări dr. ing. Mihaela PAVĂL	asist. univ. dr. ing. Ciprian BEJENAR

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
25.09.2025	conf. univ. dr. ing. Pavel ATĂNASOAE Conf.univ.dr.ing. Elena Crenguta BOBRIC

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
------------------------------	---

25.09.2025	conf. univ. dr. ing. Daniela IRIMIA
------------	-------------------------------------

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
26.09.2025	Prof. dr. ing. Laurentiu- Dan MILICI