

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Calculatoare română / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	24.0

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metode numerice				
2.2 Titularii de curs	Prof. dr. Ioan Gavrea - ioan.gavrea@math.utcluj.ro				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Conf. dr. Marius Birou - marius.birou@math.utcluj.ro Lect. dr. Luminita Cotarla - luminita.cotarla@math.utcluj.ro Asist. dr. Flavius Patrulescu - flavius.patrulescu@math.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare (E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DF – fundamentală, DID – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară				DF
	DOB – obligatorie, DOP – opțională, Fac – facultativă				DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2.0	Proiect	0
3.2 Număr de ore pe semestru	128	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	0
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										9
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										30
(d) Tutoriat										0
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										0
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f)))							72			
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)							128			
3.6 Numărul de credite							4			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Analiză Matematică, Algebră
4.2 de competențe	Cometente in ecuatii differential elementare, calcul integral, serii.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	-
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	-

6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<p>C1 Utilizarea de cunoștințe de matematică, inginerie și computer science.</p> <p>C1.1 Utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale folosite în ingineria sistemelor.</p> <p>C1.2 Explicarea temelor de rezolvat și argumentarea soluțiilor din ingineria sistemelor, prin utilizarea tehnicilor, conceptelor și principiilor din matematică, fizică, grafică tehnică, inginerie electrică, electronică.</p> <p>C3 Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p> <p>C3.1 Identificarea conceptelor fundamentale ale teoriei sistemelor, ingineriei reglării automate, a principiilor de baza din modelare și simulare, precum și a metodelor de analiza a proceselor, în scopul explicării problemelor de baza din domeniu.</p> <p>C3.2 Explicarea și interpretarea problemelor de automatizare a unor tipuri de procese prin aplicarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, identificare, simulare și analiza a proceselor, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p>
6.2 Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Metode numerice pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare și a ecuațiilor neliniare, metode de interpolare, formule de cuadratura, metode numerice pentru ecuații diferențiale; elemente de teoria aproximării.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Metode numerice pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare: metode directe și metode iterative;</p> <p>Metode numerice de rezolvare a ecuațiilor neliniare: metoda bisecției, metoda lui Newton, metoda secantei, metode cvasi-Newton;</p> <p>Metode de interpolare: interpolare polinomială și interpolare spline;</p> <p>Formule de cuadratura: grad de exactitate, formule de cuadratura Gauss;</p> <p>Metode numerice pentru ecuații diferențiale: metoda lui Euler explicită, metoda lui Euler implicată, metode Runge-Kutta;</p> <p>Elemente de teoria aproximării: polinoame Bernstein, curbe Bezier, operatori de aproximare.</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
1. Elemente de teoria erorilor (eroari de rotunjire, amplificarea erorilor de rotunjire).	2		
2-3. Metode numerice în algebra liniară. Tipuri speciale de matrice. norme de matrice. valori și vectori proprii. Estimarea erorii. ecuații matriciale. Metoda eliminării. Metode de partitionare pentru inversarea matricilor. Metode iterative pentru rezolvarea sistemelor liniare. Metoda factorizării (LU, Doolittle, etc), Jacobi, Gauss-Seidel, relaxare. Determinarea polinomului caracteristic: metoda lui Leverrier, Krilov, Fadeev.	4 ore	Metode clasice precum și metode moderne bazate pe utilizarea echipamentelor electronice.	
6-8. Elemente de teoria interpolării. Interpolarea Lagrange. diferențe divizate, proprietăți de medie. Interpolarea Hermite. Diferențe finite. Interpolarea funcțiilor de mai multe variabile reale. Metoda lui Shepard. Funcții B-spline	6 ore		

9-10. Inegrare numerica. Formule de cuadratura. Margini pentru eroare. Metoda Dreptunghiurilor, metoda trapezelor. Formule Newton-Cotes. Formule de tip Gauss. Extrapolarea Richardson.	4 ore		
11-12 Elemente de teoria aproximării. Aproximarea în medie pătratică. Aproximarea prin funcții raționale. Aproximarea Pade'. Aproximare trigonometrică. Polinoame Bernstein. Curbe Bezier	4 ore		
12-14. Integrarea numerică a ecuațiilor diferențiale și cu derivate parțiale. Metoda seriilor de puteri. Metode Runge-Kutta pentru ecuații diferențiale și sisteme de ecuații diferențiale. Metode numerice de integrare a ecuațiilor cu derivate parțiale de tip: parabolic hiperbolic și eliptic.	4 ore		
<p>Bibliografie</p> <p>1. Atkinson, K., - An Introduction to Numerical Analysis, 2nd edition, John Wiley and Sons Inc., 1989, ISBN 047-162-489-6.</p> <p>2. Ivan, M., Puztai, K. – Numerical Methods with Mathematica, Editura Mediamira, 2003, ISBN: 973-9357-41-5.</p> <p>3. T. Young, M. J. Mohlenkamp – Introduction to Numerical Methods and Matlab Programming for Engineers, https://www.math.ohiou.edu/courses/math3600/book.pdf</p>			
8.2 Aplicații (laborator)*	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Elemente de teoria erorilor. Interpolarea polinomială: problema de interpolare Lagrange.	2	Rezolvare de probleme la tablă și pe calculator (interactiv), corectare erori	
Interpolarea polinomială : problema de interpolare Hermite. Formule de cuadratură.	2		
Interpolarea prin funcții spline. Șiruri de operatori liniari și pozitivi.	2		
Operatorul lui Bernstein. Curbe Bezier.	2		
Metode numerice de rezolvare a ecuațiilor diferențiale. Norme de matrice	2		
Metode directe și metode iterative de rezolvare a sistemelor liniare.	2		
Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații neliniare. Metode numerice pentru rezolvarea unor probleme de optimizare.	2		
<p>Bibliografie</p> <p>1. Atkinson, K., - An Introduction to Numerical Analysis, 2nd edition, John Wiley and Sons Inc., 1989, ISBN 047-162-489-6.</p> <p>2. Ivan, M., Puztai, K. – Numerical Methods with Mathematica, Editura Mediamira, 2003, ISBN: 973-9357-41-5.</p> <p>3. T. Young, M. J. Mohlenkamp – Introduction to Numerical Methods and Matlab Programming for Engineers, https://www.math.ohiou.edu/courses/math3600/book.pdf.</p>			

*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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

Sunt prezentate pentru toate temele de curs și laborator prezentate aplicații practice care să reliefeze cât mai bine utilizarea cunoștințelor dobândite în domenii precum robotica, navigarea autonomă sau știința calculatoarelor.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Insusirea cunostiintelor teoretice si abilitatilor de rezolvare a problemelor cu caracter specific.	Examen scris	30%
Aplicatii	Abilitatea de rezolvare a problemelor și Aplicarea algoritmilor	-Examen scris	70%
Laborator	Participarea activa la toate orele de laborator.	Rezolvarea temelor de laborator si a problemelor pregatitoare	0,3
Proiect	-	-	

Standard minim de performanță:

1. participarea activa la toate orele de laborator;
2. ducerea la bun sfarsit a temelor de laborator;
3. rezolvarea a cel putin jumatate din problemele date in examenul final

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
08.06.2023	Curs	Prof. dr. Ioan Gavrea	
	Aplicații	Lector dr. Cotarla Luminita	
		Conf. dr. Marius Birou	
		Asist. dr. Patrulescu Flaviu	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Matematică	Director Departament, Prof. dr. Dorian Popa
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan, Prof. dr. ing. Liviu Miclea