

## 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	Automatică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Automatică și Informatică Aplicată
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	16.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Calcul numeric				
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.Ioan Gavrea < <a href="mailto:ioan.gavrea@math.utcluj.ro">ioan.gavrea@math.utcluj.ro</a> >				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Lector.dr. Rozica Moga < <a href="mailto:rozica.moga@mas.utcluj.ro">rozica.moga@mas.utcluj.ro</a> > Asis.dr.Flavius Patrulescu < <a href="mailto:flavius.patrulescu@math.utcluj.ro">flavius.patrulescu@math.utcluj.ro</a> >				
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare ( E – examen, C – colocviu, V – verificare)	C
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	56	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 biseției, 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 implicită, 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 (erori de rotunjire, amplificarea erorilor de rotunjire).	2	Metode clasice precum si metode moderne bazate pe utilizarea echipamentelor electronice.	
	2		
2-3. Metode numerice in algebra liniara. Tipuri speciale de matrice. norme de matrice. valori si vectori proprii. Estimarea eroii. ecuatii matriceale. Metoda eliminari. Metode de partitionare pentru inversarea matricilor. Metode iterative pentru rezolvarea sistemelor liniare. Metoda factorizari (LU, Doolittle, etc), Jacobi, Gauss-Seidel, relaxari. Determinarea polinomului caracteristic: metoda lui Leverrier, Krilov, Fadeev.	4 ore		
6-8. Elemente de teoria interpolati. Inerpolarea Lagrange. diferente divizate, proprietati de medie. Interpolarea Hermite. Diferente finite. Inerpolarea functiilor de mai multe variabile reale. Metoda lui Shepard. Functii 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 aproximarii. Aproximarea in medie pătratică. Aproximarea prin funcții raționale. Aproximarea Pade'. Aproximare trigonometrica. Polinoame Bernstein. Curbe Bezier	4 ore		
12-14. Integrarea numerica a ecuațiilor diferențiale si cu derivate parțiale. Metoda seriilor de puteri. Metode Runge-Kutta pentru ecuații diferențiale și sisteme de ecuații diferențiale. Metode numerice de integrare a ecrațiilor cu derivate parțiale de tip: parabolic hiperbolic si eliptic.	4 ore		
<b>Bibliografie</b> 1. Atkinson, K., - An Introduction to Numerical Analysis, 2nd edition, John Wiley and Sons Inc., 1989, ISBN 047-162-489-6. 2. Ivan, M., Pusztai, K. – Numerical Methods with Mathematica, Editura Mediamira, 2003, ISBN: 973-9357-41-5. 3. T. Young, M. J. Mohlenkamp – Introduction to Numerical Methods and Matlab Programming for Engineers, <a href="https://www.math.ohiou.edu/courses/math3600/book.pdf">https://www.math.ohiou.edu/courses/math3600/book.pdf</a>			
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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atkinson, K., - An Introduction to Numerical Analysis, 2nd edition, John Wiley and Sons Inc., 1989, ISBN 047-162-489-6.</li> <li>2. Ivan, M., Puszta, K. – Numerical Methods with Mathematica, Editura Mediamira, 2003, ISBN: 973-9357-415.</li> <li>3. T. Young, M. J. Mohlenkamp – Introduction to Numerical Methods and Matlab Programming for Engineers, <a href="https://www.math.ohiou.edu/courses/math3600/book.pdf">https://www.math.ohiou.edu/courses/math3600/book.pdf</a>.</li> </ol>			

\*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	Însușirea cunoștințelor teoretice și abilităților de rezolvare a problemelor cu caracter specific.	Colocviu final	0,7
Seminar	-	-	-
Laborator	Participarea activă la toate orele de laborator.	Rezolvarea temelor de laborator și a problemelor pregătitoare	0,3
Proiect	-	-	
<p>Standard minim de performanță:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. participarea activă la toate orele de laborator;</li> <li>2. ducerea la bun sfârșit a temelor de laborator;</li> <li>3. rezolvarea a cel puțin jumătate din problemele date în examenul final</li> </ol>			

<b>Data completării:</b>	<b>Titulari</b>	<b>Titlu Prenume NUME</b>	<b>Semnătura</b>
20.03.2023	Curs	Prof.dr.Ioan Gavrea	
	Aplicații	Lector dr.Cotarla Luminita S. I.dr.ing. Moga Rozica Gabriela Asistent.dr.Patrulescu Flaviu	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Automatica	Director Departament Prof.dr.ing. Honoriu Vălean
Data aprobării în Consiliul Facultății Automatica si Calculatoare	Decan Prof.dr.ing. Liviu Miclea