



## FIȘA DISCIPLINEI (Ecuatii diferențiale și cu derivate parțiale)

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA „OVIDIUS” DIN CONSTANȚA
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3 Departamentul	Matematică și Informatică
1.4 Domeniul de studii	Informatică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Informatică
1.7 Anul universitar	2025-2026

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Ecuatii diferențiale și cu derivate parțiale					
2.2 Cod disciplină	FMI.Info.II.2.09					
2.3 Titularul activităților de curs	Prof. univ. Cosma Elena Luminița					
2.4 Titularul activităților aplicative	Prof. univ. Cosma Elena Luminița					
2.5 Anul de studii	2	2.6 Semestrul	2	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei */**
						DC/DOB

\* DF – disciplină fundamentală, DS – disciplină de specializare, DC – disciplină complementară

\*\* DOB – disciplină obligatorie; DOP – disciplină opțională; DFA – Disciplină facultativă

### 3. Timpul total (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore activități directe pe săptămână						3	din care: 3.2 curs	1	3.3 aplicații***	2
3.4 Total ore activități directe pe semestru						42	din care: 3.5 curs	14	3.6 aplicații	28
3.7 Total ore de studiu individual										58
Distribuția fondului de timp										[ore]
Studiul cărților, manualelor, suportului de curs, notițelor, bibliografie minimală recomandată										10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										5
Pregătire seminar / laborator / proiect, teme, referate, portofolii și eseuri										10
Pregătire pentru prezentări sau verificări										10
Pregătire pentru examinarea finală										15
Alte activități: consultații										8
3.8 Total ore pe semestru						100				
3.9 Numărul de credite						4				

\*\*\* S - seminar; L - laborator; P - proiect

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Analiză matematică, Calcul diferențial și integral, Algebră liniară
4.2 de rezultate ale învățării	

### 5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului	Sală de seminar



## 6. Obiectivele disciplinei

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina urmărește formarea competențelor de recunoaștere, analiză și rezolvare a ecuațiilor diferențiale ordinare, utilizând atât metode analitice, cât și numerice, precum și înțelegerea rolului acestora în modelarea problemelor din informatică și științe aplicate. În cadrul cursului se vor face și referiri introductive la ecuații cu derivate parțiale, ca motivație pentru studiile ulterioare.
6.2 Obiectivele specifice	La finalul disciplinei, studenții vor fi capabili să clasifice principalele tipuri de ecuații diferențiale ordinare și să identifice metode adecvate de rezolvare, să aplice metode analitice pentru ecuații de ordinul I și II și pentru sisteme sau ecuații liniare, să utilizeze metode numerice de tip Euler, Runge–Kutta sau metoda seriilor Taylor pentru aproximarea soluțiilor, să analizeze calitativ soluțiile și stabilitatea lor prin metoda primei aproximații, să modeleze situații simple din informatică și științe aplicate prin ecuații diferențiale. De asemenea, studenții vor înțelege, la nivel introductiv, rolul ecuațiilor cu derivate parțiale în modelarea fenomenelor complexe, ca motivație pentru studiile ulterioare.

## 7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/Absolventul - identifică și explică conceptele fundamentale privind ecuațiile diferențiale ordinare: clasificare, existență și unicitate, metode analitice și numerice; - cunoaște aplicațiile ecuațiilor diferențiale în informatică și în domenii conexe (modelare, simulare, analiză calitativă).
Aptitudini	Studentul/Absolventul - aplică și evaluează metode matematice (analitice și numerice) pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale ordinare; - utilizează instrumente software (Matlab, Python, etc.) pentru simularea și interpretarea soluțiilor; - formulează și analizează modele diferențiale de modelare matematică și le interpretează atât calitativ, cât și cantitativ.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/Absolventul - dezvoltă soluții interdisciplinare prin integrarea ecuațiilor diferențiale în contexte informatice și științifice; - colaborează eficient cu colegii pentru rezolvarea de proiecte și probleme practice; - manifestă autonomie în selectarea metodelor și în utilizarea resurselor software pentru analiza și rezolvarea ecuațiilor diferențiale.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr ore alocate
<b>1. Noțiuni introductive. Ecuații diferențiale integrabile prin cuadraturi.</b> Noțiunea generală de ecuație diferențială. Tipuri de soluții. Problema Cauchy. Ecuații cu variabile separabile. Ecuații omogene. Ecuații liniare de ordinul I. Ecuații reducibile la ecuații liniare de ordinul I: ecuații Bernoulli, ecuații Riccati. Ecuații diferențiale totale exacte. Factor integrant.	Metode de predare- învățare interactive Dialogul Problematizarea Metodele active și	4
<b>2. Existență și unicitate în problema Cauchy. Metode numerice de aproximare.</b> Teorema lui Picard. Iterații Picard. Aproximarea soluției prin metoda liniei poligonale a lui Euler. Metode de tip Runge–Kutta. Metoda seriilor Taylor.	interactive Interacțiunea, problematizarea, argumentarea	2
<b>3. Sisteme liniare de ordinul I.</b> Matricea fundamentală de soluții (proprietăți). Metoda variației constantelor. Ecuații și sisteme diferențiale liniare cu coeficienți constanți.	Sintetizarea/ esențializarea informațiilor	4



<b>4. Stabilitatea soluțiilor sistemelor diferențiale.</b> Noțiuni introductive. Stabilitatea ecuațiilor și sistemelor liniare cu coeficienți constanți. Metoda primei aproximații.	Învățarea independentă și prin cooperare	2
<b>5. Aplicații.</b> Modele diferențiale simple din modelarea matematică. Aplicații la procese din științe conexe (fizică, biologie, economie).		2
<b>Bibliografie</b> [1]. S. Sburlan, L. Barbu, C. Mortici, Ecuații diferențiale, integrale și sisteme dinamice, Ed. Ex Ponto, Constanța, 1999 [2]. K. B. Hoewll, Ordinary Differential Equations, An Introduction to the Fundamentals, 2nd ed., CRC Press, 2020 [3]. C. Varsan, C. Sburlan, Bazele ecuațiilor fizicii matematice și elemente de ecuații diferențiale, Ed. Ex Ponto, Constanța, 2000 [4]. C.H. Edwards, D.E. Penney, D. Calvis, Differential Equations: Computing and Modeling, Tech Update, 5th edition, Pearson, 2021		
<b>8.2 Seminar</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Număr ore alocate</b>
<b>1. Noțiuni generale.</b> Prezentarea definițiilor de bază prin exemple. Discuții introductive despre tipuri de soluții, problema Cauchy și interpretarea grafică a soluțiilor.	Problematizarea Conversația Metodele active și interactive Învățarea independentă și prin cooperare Sintetiza/esențializarea informațiilor Exercițiul	2
<b>2. Ecuații diferențiale de ordinul I rezolvabile prin cuadraturi.</b> Exerciții cu ecuații cu variabile separabile, ecuații omogene, ecuații liniare de ordinul I, ecuații reducibile la ecuații liniare de ordinul I (Bernoulli, Riccati). Probleme cu ecuații diferențiale exacte și factor integrant.		4
<b>3. Existență și unicitate în problema Cauchy.</b> Discuții privind teorema lui Picard. Exemplificarea iterațiilor Picard. Exerciții de aproximare numerică a soluțiilor prin metoda liniei poligonale (Euler).		4
<b>4. Metode numerice pentru ecuații neliniare.</b> Rezolvarea unor probleme aplicative folosind metode Runge–Kutta și metoda seriilor Taylor. Analiza erorilor și discuții privind avantajele și limitările acestor metode.		2
<b>5. Ecuații diferențiale liniare de ordinul N.</b> Exerciții cu sistemul fundamental de soluții pentru cazul omogen. Soluții particulare: metoda identificării coeficienților și metoda variației constantelor.		4
<b>6. Sisteme diferențiale liniare de ordinul I.</b> Exerciții cu sisteme de două sau trei necunoscute. Utilizarea matricei fundamentale de soluții și a metodei variației constantelor.		4
<b>7. Stabilitatea soluțiilor ecuațiilor și sistemelor diferențiale liniare și perturbate.</b> Probleme aplicative privind stabilitatea soluțiilor pentru sisteme și ecuații diferențiale liniare și perturbate. Utilizarea metodei primei aproximații.		4
<b>8. Aplicații interdisciplinare și recapitulare generală.</b> Rezolvarea unor modele diferențiale simple din fizică (răcirea lui Newton, radioactivitate), biologie (modele privind dinamica populației), economie (modele de creștere și amortizare). Recapitulare generală a metodelor analitice și numerice studiate.		4
<b>Bibliografie</b> [1]. R.P. Agarwal, S. Hodis, D. O'Regan, 500 Examples and Problems of Applied Differential Equations, Springer, 2021 [2]. C.H. Edwards, D.E. Penney, D. Calvis, Differential Equations and Linear Algebra, 4th edition, Pearson, 2018 <a href="https://www.candle.center/_files/ugd/defd98_708215cc99ed44ef9f6a74548e053c77.pdf">https://www.candle.center/_files/ugd/defd98_708215cc99ed44ef9f6a74548e053c77.pdf</a> [3]. K.B. Hoewll, Ordinary Differential Equations An Introduction to the Fundamentals, 2nd ed., CRC Press, 2020 [4]. Gh. Micula, P. Pavel, Ecuații diferențiale și integrale prin probleme și exercitii, Ed. Dacia, 1989 [5]. <a href="https://digitalcommons.trinity.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1008&amp;context=mono">https://digitalcommons.trinity.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1008&amp;context=mono</a> [6]. <a href="https://web.uvic.ca/~tbazett/diffyqs/frontmatter-1.html">https://web.uvic.ca/~tbazett/diffyqs/frontmatter-1.html</a>		



**9. Evaluare**

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Înțelegerea conceptelor teoretice, capacitatea de aplicare a metodelor în rezolvarea problemelor	Examen scris	<b>40%</b>
		Test scris în timpul semestrului	<b>20%</b>
9.5 Seminar	Activitatea la seminar	Participare la rezolvarea aplicațiilor	<b>20%</b>
	Interes și capacitate de lucru pentru studiu individual	Prezentarea unui referat (privind metode numerice)	<b>10%</b>
Din oficiu			<b>10%</b>
9.6 Standard minim de performanță / Condiții de promovare			
Studentul trebuie să demonstreze capacitatea de recunoaștere și rezolvare a ecuațiilor diferențiale de ordinul I integrabile prin cuadraturi (ecuații cu variabile separabile, liniare, omogene, Bernoulli, Riccati, exacte și factor integrant), să rezolve ecuații diferențiale liniare de ordinul II–III cu coeficienți constanți și să abordeze sisteme diferențiale liniare omogene simple.			

Data completării,  
12.09.2025

Titular activităților de curs,  
Prof. Cosma Elena Luminița

Titular aplicații,  
Prof. Cosma Elena Luminița

Data avizării în Departament,  
12.09.2025

Director de Departament,  
Conf.dr. Pelican Elena

Decan,  
Conf.dr. Nicola Aurelian