

FIȘA DISCIPLINEI
ECUAȚII DIFERENȚIALE
Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Departamentul de Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematică și informatică
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Ecuatii diferențiale				Codul disciplinei		MLE0009
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. dr. Șerban Marcel-Adrian					
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. dr. Șerban Marcel-Adrian					
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligatorie	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator	2/1
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28/14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat (consiliere profesională)					15
Examinări					10
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				55	
3.8. Total ore pe semestru				125	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiză matematică (I-II)
4.2. de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6.1. Competențele specifice acumulate¹

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

Competențe profesionale/esențiale	• C1.2 Explicarea și interpretarea corectă a conceptelor matematice, folosind limbajul specific • C 2.4 Analiza comparativă a rezultatelor obținute prin rezolvarea problemelor cu datele preexistente. • C4.2 Explicarea și interpretarea modelelor matematice
Competențe transversale	• CT 1. Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională. • CT 3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: - Noțiuni specifice disciplinelor legate de matematică necesare pentru realizarea temelor. - Noțiuni fundamentale legate de teoria ecuațiilor diferențiale și sisteme dinamice. - Metode de a realiza și a analiza modele matematice din domenii diferite ale științei modelate prin ecuații diferențiale.
Aptitudini	Studentul este capabil să: - să construiască argumente matematice clare și bine susținute pentru a explica în scris probleme, subiecte și idei matematice. - să demonstreze teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice și să prezinte aceste rezultate atât oral, cât și în scris.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a: - explora în mod independent anumite conținuturi matematice, bazându-se pe ideile și instrumentele însușite deja, pentru a-și extinde cunoașterea. - de a extinde în mod independent ideile și argumentele matematice deja însușite, la un subiect matematic care nu a fost studiat anterior.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Prezentarea principalelor concepte și rezultate din teoria ecuațiilor diferențiale.
7.2 Obiectivele specifice	• Metode de rezolvare a ecuațiilor diferențiale • Concepte și rezultate de bază în teoria calitativă a ecuațiilor diferențiale • Modele matematice date prin ecuații diferențiale

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în ecuații diferențiale	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația,	

	exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
2. Analiză în spații Banach. Principiul contracției. Principiul abstract de dependență de date	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
3. Problema Cauchy. Teorema de existență și unicitate în spațiu	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
4. Problema Cauchy. Teorema de existență și unicitate în sferă	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
5. Modele matematice guvernate de ecuații diferențiale (I)	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
6. Modele matematice guvernate de ecuații diferențiale (II)	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
7. Ecuații diferențiale liniare	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
8. Ecuații diferențiale liniare cu coeficienți constanți	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
9. Sisteme de ecuații diferențiale liniare de ordinul întâi	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
10. Sisteme de ecuații diferențiale liniare cu coeficienți constanți	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
11. Sisteme dinamice generate de ecuații diferențiale scalare autonome	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
12. Sisteme dinamice generate de sisteme planare de ecuații diferențiale	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
13. Aplicații ale teoriei sistemelor dinamice la unele modele	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
14. Metode de aproximare a soluțiilor problemei Cauchy	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
Bibliografie 1. I. A. Rus, Ecuații diferențiale, ecuații integrale și sisteme dinamice, Transilvania Press, Cluj-Napoca, 1996. 2. M.A. Șerban, Ecuații și sisteme de ecuații diferențiale, Ed. Presa Univ. Clujană, Cluj-Napoca, 2009. 3. S.L. Campbell, R. Haberman, Introduction to Differential Equations with Dynamical Systems, Princeton Univ. Press, 2008.		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații

1. Ecuații diferențiale de ordinul întâi rezolvabile (I): ecuații diferențiale separabile, reducibile la ecuații diferențiale separabile, ecuații diferențiale omogene Euler	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
2. Ecuații diferențiale de ordinul întâi rezolvabile (II): ecuații diferențiale liniare, ecuații Bernoulli, ecuații Riccati	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
3. Ecuații diferențiale de ordinul întâi rezolvabile în formă implicită: ecuații Claireaut, ecuații Lagrange, ecuații exacte	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
4. Ecuații diferențiale de ordin superior rezolvabile	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
5. Probleme cu valori inițiale. Probleme cu valori la frontieră	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
6. Test scris	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
7. Problema Cauchy: aplicații ale teoremelor de existență și unicitate	Exercițiul individual	
8. Ecuații diferențiale liniare	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
9. Ecuații diferențiale liniare cu coeficienți constanți	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
10. Sisteme de ecuații diferențiale liniare de ordinul întâi	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
11. Sisteme de ecuații diferențiale cu coeficienți constanți	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
12. Sisteme dinamice generate de ecuații diferențiale scalare autonome: soluții de echilibru, stabilitate	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
13. Sisteme dinamice generate de sisteme planare de ecuații diferențiale: soluții de echilibru, stabilitate	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
14. Probleme finale și de sinteză	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
Bibliografie 1. R. PRECUP, Ecuații diferențiale, Risoprint, Cluj-Napoca, 2011. 2. G. MOROSANU, Ecuații diferențiale. Aplicații, Ed. Acad., București, 1990. 3. G. MICULA, P. PAVEL, Ecuații diferențiale și integrale prin exerciții și probleme, Ed. Dacia, Cluj, 1989. 4. M.A. Șerban, Ecuații și sisteme de ecuații diferențiale, Ed. Presa Univ. Clujană, Cluj-Napoca, 2009.		
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere în MAPLE	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
2. Rezolvarea ecuațiilor diferențiale cu MAPLE	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
3. Modele matematice date prin ecuații diferențiale	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
5. Sisteme de ecuații diferențiale	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
6. Ecuații diferențiale liniare de ordin superior	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
7. Puncte de echilibru. Stabilitate	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
8. Test de laborator	Exercițiul individual	
Bibliografie 1. S. Lynch, Dynamical Systems with Applications using MAPLE, Birkhauser, 2001. 2. M.A. Șerban, Ecuații și sisteme de ecuații diferențiale, Ed. Presa Univ. Clujană, Cluj-Napoca, 2009.		

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

- Programul acestui curs este axat pe teoria ecuațiilor diferențiale, ca bază pentru o mai bună înțelegere a ecuațiilor diferențiale parțiale și a modelelor matematice. În plus, cursul propune următoarele trei direcții importante:
 - înțelegerea principalelor concepte și metode din teoria clasică a ecuațiilor diferențiale;
 - utilizarea principiului contracției a lui Banach în teoria calitativă a ecuațiilor diferențiale;
 - aplicațiile teoriei ecuațiilor diferențiale la problemele din lumea reală.
- Conținutul acestei discipline este în conformitate cu programele celor mai importante universități din România și din străinătate. Această disciplină este utilă în pregătirea viitorilor profesori și cercetători în matematică pură și aplicată, precum și a celor care folosesc modele matematice și metode avansate de studiu în alte domenii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea conceptelor și rezultatelor fundamentale		
	Capacitatea de a justifica prin demonstrații rezultatele teoretice.	Examen scris	70%
10.5 Seminar/laborator	Capacitatea de a aplica conceptele și rezultatele dobândite în cadrul cursului de Ecuații Diferențiale în rezolvarea problemelor.	Test scris seminar	20%
	Capacitatea de a aplica conceptele și rezultatele dobândite în cadrul cursului de Ecuații Diferențiale în rezolvarea problemelor folosind un software matematic	Test laborator	10%
10.6 Standard minim de performanță			
• Îndeplinirea criteriului de prezență la seminar/laborator (75% prezență la seminar, 90% prezență la laborator). • Promovarea examenului este condiționată de nota finală care trebuie să fie cel puțin 5.			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								

Data completării:
11.04.2025

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Marcel-Adrian ȘERBAN

Semnătura titularului de seminar
Conf. dr. Marcel-Adrian ȘERBAN

Data avizării în departament:
25.04.2025

Semnătura directorului de departament
Prof. Dr. Andrei-Dorin MĂRCUȘ

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".