

FIȘA DISCIPLINEI

Ecuatii Diferențiale

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Ecuatii diferențiale				Codul disciplinei		MLR0009			
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. dr. Adrian Petrusel								
2.3. Titularul activităților de seminar			Prof. dr. Adrian Petrusel								
2.4. Anul de studiu		1	2.5. Semestrul		1	2.6. Tipul de evaluare		E	2.7. Regimul disciplinei		Fundamentală

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/ proiect	3
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	42
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					15
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)					12
Examinări					8
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	Cunoaștere aprofundată a materiei de liceu, în particular a următoarelor subiecte: • Calcul diferențial • Calcul integral • Analiza în $\mathbb{R}^n$
4.2. de competențe	• abilitatea de a folosi calculul diferențial și integral • operarea cu concepte abstracte • capacitatea de a face deducții logice • abilitatea de a rezolva probleme de matematică pe baza noțiunilor învățate

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	tabla, creta, videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	tabla, creta, videoproiector

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	- C1.1 Identificarea noțiunilor, descrierea teoriilor și utilizarea limbajului specific. - C2.3 Aplicarea metodelor teoretice de analiză adecvate la problematica dată.
Competențe transversale	CT1. Aplicarea regulilor de munca 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.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul: - a dobândit competențele specifice disciplinelor legate de matematică necesare pentru realizarea temelor. - cunoaște noțiuni fundamentale legate de teoria ecuațiilor diferențiale și integrale precum și metode de rezolvare a acestora, precum și capacitatea de a realiza modele matematice din domenii diferite ale științei, modelate prin ecuații diferențiale. -
Aptitudini	Studentul este capabil să: - construiască argumente matematice clare și bine susținute pentru a explica în scris probleme, subiecte și idei matematice. - demonstreze teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice și va putea prezenta 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 din însușite deja, pentru a-și extinde cunoașterea. - să extindă 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	Introducerea unor noțiuni și rezultate de bază din teoria ecuațiilor diferențiale și integrale, precum și a unor elemente de bază din modelarea matematică, care să servească și la înțelegere altor capitole ale matematicii și să poată fi utilizate pentru rezolvarea unor modele adecvate din alte științe.
7.2 Obiectivele specifice	studentii vor opera cu concepte de bază din: analiza neliniară, teoria ecuațiilor diferențiale ordinare, teoria ecuațiilor integrale și teoria sistemelor dinamice generate de ecuații diferențiale.

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.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Notiunea de ecuație diferențială. Scurt istoric. Noțiunea de soluție. Tipuri de soluții	prelegerea, demonstrația, exemple	
Clase de ecuații diferențiale rezolvabile efectiv	prelegerea, demonstrația, exemple	
Analiză în spații Banach. Funcții Lipschitz	prelegerea, demonstrația, exemple	
Principiul contracției și teorema abstractă de dependența de date	prelegerea, demonstrația, exemple	
Modele matematice exprimate prin ecuații diferențiale	prelegerea, demonstrația, exemple	
Problema lui Cauchy. Existență, unicitate, dependența de date, aproximații succesive (I)	prelegerea, demonstrația, exemple	
Problema lui Cauchy. Existență, unicitate, dependența de date, aproximații succesive (II)	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sisteme diferențiale liniare (I)	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sisteme diferențiale liniare (II)	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sisteme liniare cu coeficienți constanți	prelegerea, demonstrația, exemple	
Ecuații diferențiale liniare cu coeficienți constanți	prelegerea, demonstrația, exemple	
Aspecte dinamice în studiul sistemelor diferențiale	prelegerea, demonstrația, exemple	
Stabilitatea soluțiilor	prelegerea, demonstrația, exemple	
Direcții de cercetare în teoria ecuațiilor diferențiale. Model de subiect de examen	prelegerea, demonstrația, exemple	
Bibliografie 1. R. PRECUP, Ecuații diferențiale, Risoprint, Cluj-Napoca, 2011. 2. I.A. RUS, Ecuații diferențiale, ecuații integrale și sisteme dinamice, Transilvania Press, Cluj, 1996. 3. M.-A. SERBAN, Ecuații și sisteme de ecuații diferențiale, PUC, Cluj-Napoca, 2009. 4. V. BARBU, Ecuații diferențiale, Ed. Junimea, Iași, 1985. 5. I.I. VRABIE, Differential Equations, World Scientific, New Jersey, 2011. 6. A. CERNEA, Elemente de teoria ecuațiilor diferențiale, Editura Univ. București, 2010 7. D.V. IONESCU, Ecuații diferențiale și integrale, Ed. Did. Ped., București, 1972. 8. L. PERKO, Differential Equations and Dynamical Systems, Springer-Verlag, New York, 2001.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1.-3. Clase de ecuații diferențiale rezolvabile efectiv	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
4. Modele matematice. Exemple	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
5.-6. Problema lui Cauchy	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
7. Sisteme de ecuații diferențiale liniare	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
8.-10. Sisteme de ecuații diferențiale liniare cu coeficienți constanți; Aspecte dinamice în teoria ecuațiilor și sistemelor de ecuații diferențiale	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
11-12. Ecuații diferențiale liniare de ordinul doi	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
13. Teoria stabilității	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
14. Recapitulare și pregătire pentru examen	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
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 exercitii și probleme, Ed. Dacia, Cluj, 1989. 4. M.-A. SERBAN, Ecuații și sisteme de ecuații diferențiale, PUC, Cluj-Napoca, 2009. 5. L. PERKO, Differential Equations and Dynamical Systems, Springer-Verlag, New York, 2001. 6. I.I. VRABIE, Differential Equations, World Scientific, New Jersey, 2011.		

8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
Introducere in Maple	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	Laboratorul este organizat 2 ore la 2 săptămâni
Ecuatii diferentiale cu Maple (I)	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
Ecuatii diferentiale cu Maple (II)	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
Sisteme diferentiale liniare	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
Ecuatii diferentiale de ordinul doi	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
Metoda aproximatiilor succesive	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
Teme pentru verificare	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
Introducere in Maple	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
Bibliografie 1. R. PRECUP, Ecuatii diferentiale, Risoprint, Cluj-Napoca, 2011. 2. G. MOROSANU, Ecuatii diferentiale. Aplicatii, Ed. Acad., Bucuresti, 1990. 3. G. MICULA, P. PAVEL, Ecuatii diferentiale si integrale prin exercitii si probleme, Ed. Dacia, Cluj, 1989. 4. L. PERKO, Differential Equations and Dynamical Systems, Springer-Verlag, New York, 2001.		

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

• un astfel de curs există în curricula principalelor universități din țară și din lume • elemente de teoria ecuațiilor diferențiale sunt fundamentale pentru buna înțelegere și asimilarea altor capitole importante ale matematicii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	cunoașterea noțiunilor și rezultatelor fundamentale	Lucrare scrisă	50%
10.5 Seminar/laborator	Rezolvarea de probleme pe baza noțiunilor și teoremelor învățate Utilizarea pachetelor de programe software pentru rezolvarea/simularea unor probleme	Teme de casă Rezolvarea la tablă a exercițiilor Lucrare de control Rezolvarea problemelor de laborator	10% 10% 10% 10%
10.6 Standard minim de performanță			
• Cunoașterea principalelor clase de ecuații diferențiale rezolvabile efectiv (ecuații cu variabile separabile, ecuații liniare de ordinul I, ecuații cu diferențială totală exactă) • Rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații liniare cu coeficienți constanti • Stabilirea unui rezultat de existență și unicitate pentru problema lui Cauchy • Înțelegerea noțiunii de sistem dinamic generat de o ecuație diferențială/sistem de două ecuații diferențiale • Promovarea verificării finale laborator (minim nota 5 din 10) • Acumularea a minim 10 prezențe la seminar și a minim 6 la laborator • Acumularea a minimum 5 puncte (din 10) la lucrarea scrisă din sesiune.			

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

Prof. dr. Adrian Petrusel

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. Adrian Petrusel

Data avizării în departament:
25.04.2025

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei 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*".