

FIȘA DISCIPLINEI

Ecuatii diferențiale: o abordare din perspectiva sistemelor dinamice

Anul universitar 2026/2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Școala doctorală	Școala doctorală de Matematică și Informatică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclul de studii	Doctorat

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Ecuații diferențiale: o abordare din perspectiva sistemelor dinamice			Codul disciplinei	MDE8174
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Adriana Buică				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Adriana Buică				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Opțional		2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (DS)	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	36	din care: 3.5. curs	24	3.6 seminar/laborator	12
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					80
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					40
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutoriat (consiliere profesională)					22
Examinări					22
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				214	
3.8. Total ore pe semestru				250	
3.9. Numărul de credite				10	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Algebră liniară, analiză matematică, ecuații diferențiale
4.2. de competențe	Deduții logice, gândire abstractă, gândire critică, abilitatea de a opera cu noțiuni și proprietăți matematice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe
1. Studentul știe noțiunile de bază, precum matrice fundamentală de soluții, exponențiala de matrice, orbită, mulțime invariantă, integrală primă, dependență de date, soluție stabilă.
2. Studentul știe proprietățile sistemelor liniare hiperbolice, ale spațiilor invariante, ale integralelor prime, știe enunțurile teoremelor fundamentale precum și ale teoremelor de stabilitate.
3. Studentul stăpânește principalele tehnici de demonstrație, precum metoda ecuațiilor integrale sau folosirea inegalității Gronwall.
4. Studentul știe să deducă relațiile dintre noțiuni și să demonstreze rezultatele studiate.
Aptitudini
1. Pornind de la valorile și vectorii proprii ale matricei sistemului, studentul e capabil să afle exponențiala matricei, estimări ale noiei matricei restrânse la spațiul stabil/instabil, să stabilească proprietățile asimptotice ale soluțiilor.
2. Studentul a capabil să aplice teoremele fundamentale.
3. Studentul a capabil să aplice teoremele de stabilitate.
Responsabilitate și autonomie
1. Studentul e capabil să dezvolte un anumit subiect studiind bibliografia.
2. Studentul e capabil să lucreze singur pentru a extinde cunoștințele.
3. Studentul e capabil să identifice direcții noi de cercetare.

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ¹
Sisteme diferențiale liniare. Rezultate fundamentale	Explicația, conversația, demonstrația	
Sisteme diferențiale liniare cu coeficienți constanți. Exponențiala matricială, comportamentul asimptotic al soluțiilor, spațiile stabil, instabil, central.	Explicația, conversația, demonstrația	
Teoremele fundamentale pentru sisteme neliniare. Teorema de existență și unicitate, prelungibilitate, continuitate și derivabilitate în raport cu parametrii	Explicația, conversația, demonstrația	
Stabilitatea punctelor de echilibru ale sistemelor neliniare autonome prin metoda liniarizării și prin metoda directă a lui Lyapunov	Explicația, conversația, demonstrația	
Stabilitatea sistemelor liniare neautonome. Rezultate fundamentale	Explicația, conversația, demonstrația	
Stabilitatea sistemelor liniare periodice. Teoria Floquet	Explicația, conversația, demonstrația	
Existența soluții periodice ale sistemelor liniare periodice	Explicația, conversația, demonstrația	
Stabilitatea soluțiilor periodice ale sistemelor neliniare periodice	Explicația, conversația, demonstrația	
Bibliografie 1. A. Buică, Periodic solutions for nonlinear systems, Cluj University Press, 2006. 2. C. Chicone, Ordinary differential equations with applications, Springer, 2006. 3. E.A. Coddington, N. Levinson, Theory of ordinary differential equations, 1959. 4. P. Hartman, Ordinary differential equations, SIAM, 2002. 5. L. Perko, Differential equations and dynamical systems, Springer, 2001. 6. M. Viana, J.M Espinar, Differential equations: a dynamical systems approach to theory and practice, American Mathematical Society, 2021.		

¹ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

7.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
Diverse probleme și exerciții pe tema discutată la curs în acea săptămână.	Conversația, explicația	
Bibliografie 1. A. Buică, Periodic solutions for nonlinear systems, Cluj University Press, 2006. 2. C. Chicone, Ordinary differential equations with applications, Springer, 2006. 3. E.A. Coddington, N. Levinson, Theory of ordinary differential equations, 1959. 4. P. Hartman, Ordinary differential equations, SIAM, 2002. 5. L. Perko, Differential equations and dynamical systems, Springer, 2001. 6. M. Viana, J.M Espinar, Differential equations: a dynamical systems approach to theory and practice, American Mathematical Society, 2021.		

8. Evaluare

Tip activitate	8.1 Criterii de evaluare ²	8.2 Metode de evaluare ³	8.3 Pondere din nota finală
8.4 Curs	Să cunoască noțiunile și proprietățile lor prin exemple și contraexemple. Să poată demonstra rezultatele prezentate la curs.	Examen oral.	40
	Să dezvolte un anumit subiect studiind bibliografia	Referat prezentat scris și oral	20
8.5 Seminar/laborator	Să fie capabil să rezolve diferite probleme	Teste și rezolvare la tablă	30
8.6 Standard minim de promovare			
Cel puțin 20 puncte (/40) la examenul oral și cel puțin 20 puncte (/30) la evaluarea de seminar.			

9. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁴

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă
---	---	--

² Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

³ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

⁴ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.

1 FĂRĂ SĂRĂCIE 	2 FOAMETE „ZERO” 	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTĂRE 	4 EDUCATIE DE CALITATE 	5 EGALITATE DE GEN 	6 APĂ CURATĂ ȘI SANITATIE 	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACESIBILE 	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ 	9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ 
								
10 INEGALITĂȚI REDUSE 	11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE 	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ 	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ 	14 VIAȚĂ ACVATICĂ 	15 VIAȚĂ TERESTRĂ 	16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE 	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR 	Nu se aplică nici o etichetă
								

Data completării:

16/02/2026

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Adriana Buică

Abuică

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Adriana Buică

Abuică

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș