

FIȘA DISCIPLINEI

Sisteme dinamice

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	Informatică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Informatică în limba germană
1.7. Forma de învățământ	IF

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tehnici de optimizare			Codul disciplinei	MLG0010		
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Bota Monica						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Bota Monica						
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligatorie (DS)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/practic	1+1
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
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)					10
Examinări					19
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				69	
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,
4.2. de competențe	Abilitatea de a utiliza (în mod corect) noțiuni, rezultate teoretice și metode practice, studiate la analiza matematică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu videoproiector și acces la internet
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar cu infrastructură clasică, Laborator cu Soft Maple

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	<p>C3.1 Identificarea unor clase de probleme și metode de rezolvare caracteristice sistemelor informatice</p> <p>C3.2 Utilizarea de cunoștințe interdisciplinare, a tiparelor de soluții și a uneltelor, efectuarea de experimente și interpretarea rezultatelor lor</p> <p>C3.4 Evaluarea comparativă, inclusiv experimentală, a alternativelor de rezolvare, pentru optimizarea performanțelor</p>
Competențe transversale	<p>CT1 Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei</p> <p>CT3 Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională</p>

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<p>Studentul cunoaște: noțiuni fundamentale legate de analiză matematică, geometrie, modelare matematică, precum și metode de aplicare a acestora în domeniile științei legate de matematică, mecanică și inginerie.</p> <p>Studentul dobândește competențele specifice disciplinelor legate de matematică necesare pentru realizarea temelor.</p>
Aptitudini	<p>Studentul este capabil să definească/identifice/înțeleagă probleme de cercetare în domeniul matematicii. Absolventul este capabil să analizeze literatura de specialitate și să utilizeze instrumente de sprijinire a cercetării.</p> <p>Studentul are abilitatea de a demonstra teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice și va putea prezenta aceste rezultate atât oral, cât și în scris.</p>
Responsabilități și autonomie	<p>Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a explora anumite conținuturi matematice, bazându-se pe ideile și instrumentele din însușite deja, pentru a-și extinde cunoașterea.</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Introducere în problematica ecuațiilor diferențiale și a modelării matematice cu ajutorul ecuațiilor diferențiale și a sistemelor de ecuații diferențiale</p>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea principalelor tipuri de ecuații diferențiale. • Modelarea unor fenomene prin ecuații și sisteme de ecuații diferențiale. • Analiza sistemelor dinamice generate de ecuații și sisteme de ecuații diferențiale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiunea de ecuație diferențială și soluție. Exemple de modele ce conduc la ecuații diferențiale	Expunere, conversație, demonstrație	
2. Clase de ecuații diferențiale de ordinul întâi rezolvabile efectiv: ecuații cu variabile separabile, ecuații omogene, ecuații liniare.	Expunere, conversație, demonstrație	
3. Clase de ecuații diferențiale de ordinul întâi rezolvabile efectiv: ecuații Bernoulli, ecuații cu diferențială totală exactă.	Expunere, conversație, demonstrație	
4. Problema Cauchy. Teorema de existență și unicitate.	Expunere, conversație, demonstrație	
5. Ecuații diferențiale de ordinul doi, ecuații liniare, sistem fundamental de soluții.	Expunere, conversație, demonstrație	
6. Ecuații diferențiale de ordinul doi liniare, neomogene. Metoda variației constantelor.	Expunere, conversație, demonstrație	
7. Sisteme de ecuații diferențiale liniare, sistem fundamental de soluții, metoda variației constantelor.	Expunere, conversație, demonstrație	
8. Sisteme de ecuații diferențiale liniare cu coeficienți constanți.	Expunere, conversație, demonstrație	
9. Sisteme dinamice generate de ecuații diferențiale scalare autonome. Flux, puncte de echilibru, stabilitate. Portret fazic.	Expunere, conversație, demonstrație	
10. Sisteme dinamice generate de sisteme de ecuații diferențiale planare autonome, flux, puncte echilibru, stabilitate. Portret fazic	Expunere, conversație, demonstrație	
11. Modele matematice guvernate de ecuații autonome: Modele din dinamica populațiilor: modelul lui Malthus, modelul lui Verhulst. Deintegrarea radioactivă. Modelul racirii corpurilor.	Expunere, conversație, demonstrație	
12. Modele matematice guvernate de sisteme autonome: modelul pradă-prădător, modelul epidemiologic SIR.	Expunere, conversație, demonstrație	
13. Metode numerice de aproximare a soluțiilor.	Expunere, conversație, demonstrație	
14. Direcții de cercetare în teoria ecuațiilor diferențiale.	Expunere, conversație, demonstrație	

Bibliografie

1. W. Forst, D. Hoffmann, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Theorie und Praxis- vertieft und visualisiert mit Maple, Springer, 2005.
2. L. Grüne, O. Junge, Gewöhnliche Differentialgleichungen: Eine Einführung aus der Perspektive der dynamischen Systeme, Springer, 2009.
3. Nail H. Ibragimov, Differentialgleichungen und mathematische Modellbildung, De Gruyter, 2017
4. R.Precup, Ecuații diferențiale, Risoprint, Cluj-Napoca, 2011.
5. Jan W. Prüß, Roland Schnaubelt, Rico Zacher, Mathematische Modelle in der Biologie, Birkhäuser Basel, 2008.
6. I. A. Rus, Ecuații diferențiale, ecuații integrale și sisteme dinamice, Transilvania Press, Cluj-Napoca, 1996.
7. M.A. Serban, Ecuații și sisteme de ecuații diferențiale, Presa Universitară Clujana, 2009.
8. W. Walter, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer, 2000.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Clase de ecuații diferențiale de ordinul I rezolvabile efectiv : ecuații cu variabile separabile, ecuații omogene, ecuații liniare.	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
Clase de ecuații diferențiale de ordinul I rezolvabile efectiv: ecuații Bernoulli, ecuații cu diferențiala totală exactă	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
Ecuații diferențiale de ordinul II : ecuații liniare, sistem fundamental de soluții, ecuații liniare cu coeficienți constanți	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
Sisteme de ecuații diferențiale liniare: sistem fundamental de soluții, matrice fundamentală de soluții, sisteme liniare cu coeficienți constanți	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
Lucrare de control	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
Sisteme dinamice generate de ecuații diferențiale autonome: flux, puncte de echilibru, stabilitate	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
Sisteme dinamice generate de sisteme de ecuații diferențiale autonome: flux, puncte de echilibru, stabilitate.	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
Bibliografie 1. W. Forst, D. Hoffmann, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Theorie und Praxis- vertieft und visualisiert mit Maple, Springer, 2005. 2. Nail H. Ibragimov, Differentialgleichungen und mathematische Modellbildung, De Gruyter, 2017 3. R.Precup, Ecuații diferențiale, Risoprint, Cluj-Napoca, 2011. 4. Jan W. Prüß, Roland Schnaubelt, Rico Zacher, Mathematische Modelle in der Biologie, Birkhäuser Basel, 2008. 5. I. A. Rus, Ecuații diferențiale, ecuații integrale și sisteme dinamice, Transilvania Press, Cluj-Napoca, 1996. 6. M.A. Serban, Ecuații și sisteme de ecuații diferențiale, Presa Universitară Clujana, 2009. 7. W. Walter, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer, 2000.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Introducere în SAGE	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
Rezolvarea ecuațiilor diferențiale de ordinul I în SAGE	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
Rezolvarea ecuațiilor diferențiale de ordinul II în SAGE	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
Rezolvarea sistemelor de ecuații diferențiale în SAGE	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
Ecuații diferențiale autonome. Sisteme planare de ecuații diferențiale autonome	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
Modele matematice	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
Lucrare de control		
Bibliografie 1. W. Forst, D. Hoffmann, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Theorie und Praxis- vertieft und visualisiert mit Maple, Springer, 2005. 2. L. Grüne, O. Junge, Gewöhnliche Differentialgleichungen: Eine Einführung aus der Perspektive der dynamischen Systeme, Springer, 2009. 3. Nail H. Ibragimov, Differentialgleichungen und mathematische Modellbildung, De Gruyter, 2017 4. R.Precup, Ecuații diferențiale, Risoprint, Cluj-Napoca, 2011. 5. Jan W. Prüß, Roland Schnaubelt, Rico Zacher, Mathematische Modelle in der Biologie, Birkhäuser Basel, 2008. 6. I. A. Rus, Ecuații diferențiale, ecuații integrale și sisteme dinamice, Transilvania Press, Cluj-Napoca, 1996. 7. M.A. Serban, Ecuații și sisteme de ecuații diferențiale, Presa Universitară Clujana, 2009. 8. W. Walter, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer, 2000.		

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

- Conținuturile disciplinei sunt în concordanță cu cele prevăzute în programele de studii ale unor universități importante din țară și din străinătate, în cadrul cursurilor de teorie optimizării, cercetare operațională, management etc.
- Ecuațiile diferențiale se aplică în diverse domenii de activitate: industrie, informatica, medicină, asigurări etc.

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 de bază din curs, rezolvarea unor probleme	Examen scris	60%
10.5 Seminar/laborator	Abilitatea de a implementa conceptele însușite la curs în rezolvarea unor probleme aplicative	Lucrare scrisă la seminar	20%
		Lucrare practică la laborator	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Pentru a promova examenul, la proba scrisă trebuie obținut minim nota 5• Doar nota finală se rotunjește• Prezența obligatorie la seminar: 75%. Prezența obligatorie la laborator: 90%.• Punctajul de la seminar și laborator nu se poate recupera în 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

Conf. dr. Monica Bota

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Monica Bota

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".

