FIŞA DISCIPLINEI

Sisteme dinamice

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Babeş-Bolyai
1.2. Facultatea	Matematică şi Informatică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Licenţă
1.6. Programul de studii / Calificarea	Informatică (engleză)
1.7. Forma de învăţământ	Cu frecvenţă

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**Sisteme dinamice**					Codul disciplinei	**MLE0010**
2.2. Titularul activităţilor de curs	Conf. Dr. Adriana Buică						
2.3. Titularul activităţilor de seminar	Conf. Dr. Adriana Buică						
2.4. Anul de studiu	**1**	2.5. Semestrul	**2**	2.6. Tipul de evaluare	**E**	2.7. Regimul disciplinei	Obligatorie

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	**4**	din care: 3.2. curs	**2**	3.3. seminar/ laborator/ proiect	**2**
3.4. Total ore din planul de învăţământ	**56**	din care: 3.5. curs	**28**	3.6 seminar/laborator	**28**
Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe (AI)					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					8
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					14
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					6
Alte activităţi					2
3.7. Total ore studiu individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)				**69**	
3.8. Total ore pe semestru				**125**	
3.9. Numărul de credite				**5**	

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Analiză Matematică, Algebră liniară, Noţiuni de geometrie, Noţiuni de fizică	
4.2. de competenţe	Derivare şi integrare, serii Taylor, studiul funcţiilor reale, valori şi vectori proprii, nucleul unui operator liniar, curbe pătratice, legea a doua de mişcare a lui Newton	

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Sală de curs cu tablă
5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului	Sală de laborator cu calculatoare pentru laborator.

6. Competenţele specifice acumulate[1]

Competenţe profesionale/esenţiale	• C4.5 Incorporarea modelelor formale in cateva aplicatii din diferite domenii
Competenţe transversale	• CT1 Aplicarea regulilor de muncă organizată şi eficientă, de atitudine responsabilă faţă de domeniul didactic-ştiinţific, pentru valorizarea creativă a propriului potenţial, respectând principiile şi normele eticii profesionale. • CT3 Folosirea unor metode si tehnici de invatare, de autoinformare, de a cerceta si a-si dezvolta abilitati pentru valorizarea cunostintelor, adaptarea la societatea dinamica de azi, precum si de comunicare.

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Introducere in problemele de baza ale teoriei sistemelor dinamice, precum si studiul unor modele matematice.
7.2 Obiectivele specifice	• Intelegerea conceptelor de echilibru, orbită, stabilitate, haos, precum si operarea cu ele in cateva situatii bazice.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	**Metode de predare**	**Observaţii**
1.Introducere in teoria sistemelor dinamice (exemple, notiuni, conditii initiale, conditii pe frontiera, exemple, problemele fundamentale, modele din fizică)	Prelegerea, demonstraţia, exemple	
2.Ecuatii diferenţiale liniare (teorema de existenta si unicitate, teoremele fundamentale)	Prelegerea, demonstraţia, exemple	
3.Ecuatii diferenţiale liniare cu coeficienti constanti.	Prelegerea, demonstraţia, exemple	
4.Ecuatii diferenţiale liniare. Aplicatii (legea de racire a lui Newton, ecuatia pendulului, oscilaţii armonice)	Prelegerea, demonstraţia, exemple	
5.Ecuatii diferenţiale liniare scalare de ordinul I	Prelegerea, demonstraţia, exemple	
6.Sisteme diferentiale liniare	Prelegerea, demonstraţia, exemple	
7.Sistemul dinamic generat de o ecuatie diferentiala. Portrete fazice ale ecuatiilor autonome scalare	Prelegerea, demonstraţia, exemple	
8.Stabilitatea punctelor de echilibru (definitie, exemple, stabilitatea sistemelor liniare, metoda liniarizarii). Ecuatia neliniara a pendulului.	Prelegerea, demonstraţia, exemple	
9.Portrete fazice pentru sisteme planare.	Prelegerea, demonstraţia, exemple	

[1] Se poate opta pentru competenţe sau pentru rezultatele învăţării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va şterge tabelul aferent celeilalte opţiuni, iar opţiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

10.Metode numerice pentru ecuatii diferentiale(formulele numerice Euler si Runge-Kutta)	Prelegerea, demonstrația, exemple	
11.Ecuatii cu diferente liniare cu coeficienti constanti (teoremele fundamentale, sirul lui Fibonacci)	Prelegerea, demonstrația, exemple	
12.Sisteme liniare de ecuatii cu diferente cu coeficienti constanti	Prelegerea, demonstrația, exemple	
13.Sisteme dinamice neliniare scalare discrete(notiuni, exemple, stabilitatea punctului fix)	Prelegerea, demonstrația, exemple	
14.Functia logistica. Metoda lui Euler pentru ecuația diferențială logisitică.	Prelegerea, demonstrația, exemple	

Bibliografie

1. The webpage of the course http://www.math.ubbcluj.ro/~abuica/dynsys.htm
2. A. Buică, Lecture notes on Dynamical Systems uploaded in Teams
3. S.E. Elaydi, Discrete Chaos: with applications in science and engineering, CRC Press, 2008.
4. J. Hale, H. Kocak, Dynamics and Bifurcations, Springer, 1991.
5. M.W. Hirsch, S. Smale, R.L. Devaney, Differential Equations, Dynamical Systems and an Introduction to Chaos, Academic Press, 2004.
6. R.Precup, Ordinary Differential Equations, De Gruyter, 2017.

8.2 Seminar / laborator	**Metode de predare**	**Observații**
Seminar 1. Ecuatii diferențiale liniare omogene cu coeficienti constanti. Proprietati ale solutiilor (periodicitate, oscilatorii, mărginire…)	Exemple, dialog, explicații, gândire critică	
Laboratory 1. Introducere in Maple.	Exemple, dialog, explicații, gândire critică	
Seminar 2. Ecuatii diferențiale liniare neomogene (metoda coeficientilor nedeterminati, metoda lui Lagrange).	Exemple, dialog, explicații, gândire critică	
Laboratory 2. Ecuatii diferentiale liniare omogene. Probleme cu valori initiale, probleme bilocale.	Exemple, dialog, explicații, gândire critică	
Seminar 3. Ecuatii diferentiale liniare	Exemple, dialog, explicații, gândire critică	
Laboratory 3. Ecuatii si sisteme diferentiale liniare. Metoda seriilor de puteri	Exemple, dialog, explicații, gândire critică	
Seminar 4. Portrete fazice pentru ecuatii scalare si sisteme planare.	Exemple, dialog, explicații, gândire critică	
Laboratory 4. Orbite si camp de directii asociate unui sistem planar.	Exemple, dialog, explicații, gândire critică	
Seminar 5. Stabilitatea sistemelor liniare si a punctelor de echilibru ale sistemelor nenliniare.	Exemple, dialog, explicații, gândire critică	
Laboratory 5. Integrale prime ale sistemelor planare in vecinătatea unui centru.	Exemple, dialog, explicații, gândire critică	
Seminar 6. Test. Introducere la ecuatii liniare si omegene cu diferente.	Exemple, dialog, explicații, gândire critică	
Laboratory 6. Metode numerice. Dinamica functiilor scalare neliniare.	Exemple, dialog, explicații, gândire critică	
Seminar 7. Sisteme liniare cu diferente. Dinamica functiilor scalare neliniare.	Exemple, dialog, explicații, gândire critică	
Laboratory 7. Test.	Exemple, dialog, explicații, gândire critică	

Bibliografie

1. The webpage of the course http://www.math.ubbcluj.ro/~abuica/dynsys.htm
2. A. Buică, Problems on Dynamical Systems uploaded in Teams
3. S. Lynch, Dynamical systems with applications using MAPLE, Birkhauser, 2001.

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

- Continutul acestei discipline este sincronizat cu programele celor mai importante universitati din tara si strainatate unde matematica aplicata joaca un rol important.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoasterea notiunilor si a proprietatilor acestora prin exemple si contraexemple. Aplicarea rezultatelor teoretice pentru rezolvarea unor probleme concrete.	Examen scris	70%
10.5 Seminar/laborator	Abilitatea de a rezolva probleme	Test în seminarul 6.	10%
	Interes și implicare în activitățile fiecărui laborator. Un test final de laborator.	Dialog în fiecare laborator și un test în ultimul laborator.	20%
10.6 Standard minim de performanță			
• Prezenta la cel putin 6 laboratoare si 5 seminarii. • Cel putin 7 puncte la testul de laborator. Cel putin 15 puncte la examenul scris. Nota minima de trecere este 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. Adriana Buică

Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Adriana Buică

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.*".