

## FIȘA DISCIPLINEI

### 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 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematică-Informatică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Capitole speciale de ecuații diferențiale ordinare</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	<b>Conf. Dr. Adriana Buică</b>						
2.3 Titularul activităților de seminar	<b>Conf. Dr. Adriana Buică</b>						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	Verificare pe parcurs (VP)	2.7 Regimul disciplinei	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/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					10
Examinări					4
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	6				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Ecuții diferențiale
4.2 de competențe	Analiza matematică (1-3)

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs cu tabla</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs cu tabla</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>C 2.4. Recunoasterea principalelor clase/tipuri de probleme matematice si selectarea metodelor si a tehnicilor adecvate pentru rezolvarea lor</p> <p>C 4.2. Explicarea si interpretarea modelelor matematice</p> <p>C 5.2. Utilizarea rationamentelor matematice in demonstratii</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>CT1 Aplicarea regulilor de munca riguroasa si eficienta, manifestarea unor atitudini responsabile fata de domeniul stiintific si didactic pentru valorificarea optima si creativa o propriului potential in situatii specifice cu respectarea principiilor si a normelor de etica</p> <p>CT3 Utilizarea eficienta a surselor informationale si a resurselor de formare si dezvoltare profesionala in limba romana si engleza</p>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Aprofundarea unor capitole din teoria ecuatiilor diferentiale ordinare si introducerea de noi cunostinte.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprofundarea studiului calitativ al ecuațiilor diferențiale și a dinamicii lor</li> <li>• Înțelegerea diferitelor fenomene de dependență de valorile inițiale sau de parametrii a soluțiilor ecuațiilor diferențiale: dependență continuă, stabilitate, echivalență topologică, stabilitate structurală, bifurcații.</li> <li>• Inițierea în studiul existenței și stabilității soluțiilor periodice.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Primele notiuni si probleme in teoria calitativa a ecuatiilor diferentiale scalare neautonome	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
2. Problema prelungibilitatii solutiilor	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
3. Studiul proprietatilor solutiilor folosind sub-si supra-solutii, campul de directii, simetrii,...	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și	

	problematizarea noțiunilor introduse	
4. Continuitatea și diferenciabilitatea soluțiilor în raport cu datele inițiale și parametrii	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
5. Noțiunea de stabilitate a unei soluții. Ecuații diferențiale autonome scalare. Proprietățile fluxului. Stabilitatea punctelor de echilibru.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
6. Sisteme dinamice discrete scalare. Stabilitatea punctelor fixe.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
7. Ecuații diferențiale periodice scalare. Teorema lui Massera. Lucrare de verificare a cunoștințelor.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
8. Ecuații diferențiale periodice scalare. Operatorul Poincaré.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
9. Ecuații diferențiale periodice scalare. Stabilitatea soluțiilor periodice.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
10. Sisteme planare autonome. Proprietățile fluxului. Integrale prime și sisteme conservative.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
11. Sisteme liniare planare autonome. Proprietățile fluxului. Reducerea la forma canonică. Echivalența topologică a sistemelor liniare.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și	

	problematizarea noțiunilor introduse	
12. Sisteme planare autonome. Stabilitatea punctelor de echilibru. Metoda liniarizării. Metoda funcțiilor Liapunov.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
13. Sisteme planare autonome. Echivalența topologică într-o vecinătate a unui punct hiperbolic. Teorema Hartman-Grobman. Lucrare de verificare a cunostintelor.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
14. Prezentarea unor fenomene interesante din teoria sistemelor dinamice. Anuntarea notelor.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	

#### Bibliografie

1. A. Buică, Introducere in teoria calitativa a ecuatiilor diferentiale, Notițe de curs, <http://math.ubbcluj.ro/~abuica/csEcDif.htm> sau postate în Teams
2. J. Hale, H. Koçak, Dynamics and bifurcations, Springer-Verlag, 1991.
3. M.W. Hirsch, S. Smale, R.L. Devaney, Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos, Elsevier, 2004.
4. R. Precup, Ecuatii diferențiale, Risoprint, Cluj-Napoca, 2011.
5. Ioan A. Rus, *Ecuatii diferențiale, ecuatii integrale si sisteme dinamice*, Transilvania Press, 1996.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1-4. Studiul proprietatilor solutiilor unei ecuatii diferentiale scalare neautonome.	demonstrația, conversația, cooperarea, studiul individual	
5-6. Ecuatii diferențiale autonome scalare. Studiul unor modele de dinamica populațiilor ce depind de parametrii.	demonstrația, conversația, cooperarea, studiul individual	
7-10. Studiul unor ecuații diferențiale periodice scalare.	demonstrația, conversația, cooperarea, studiul individual	
11-12. Sisteme planare liniare autonome.	demonstrația, conversația, cooperarea, studiul individual	
13-14. Sisteme planare neliniare autonome. Stabilitatea punctelor de echilibru.	demonstrația, conversația, cooperarea, studiul individual	

#### Bibliografie

1. A. Buică, Introducere în teoria calitativă a ecuațiilor diferențiale, Notițe de curs, <http://math.ubbcluj.ro/~abuica/csEcDif.htm> sau postate în Teams
2. J. Hale, H. Koçak, Dynamics and bifurcations, Springer-Verlag, 1991.
3. M.W. Hirsch, S. Smale, R.L. Devaney, Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos, Elsevier, 2004.
4. R. Precup, Ecuații diferențiale, Risoprint, Cluj-Napoca, 2011.
5. Ioan A. Rus, *Ecuații diferențiale, ecuații integrale și sisteme dinamice*, Transilvania Press, 1996.

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

Conținutul acestei discipline pune accent pe folosirea noțiunilor de analiză matematică cu reflectare în două direcții importante:

1. înțelegerea noțiunilor de analiză care intervin în teoria ecuațiilor și în modelarea matematică
2. însușirea unor noțiuni și rezultate din frontul cercetării de matematică aplicată cu deschidere spre studii de masterat și școala doctorală

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	evaluarea cunoștințelor și a competențelor de aplicare a cunoștințelor învățate	2 teste, primul în săptămâna 7, al doilea în săptămâna 13	60%
10.5 Seminar/laborator	activitatea de seminar	conversația, munca individuală și în echipă	10%
	realizarea temelor	verificarea temelor	20%
10.6 Standard minim de performanță			
Nota finală minim 5.			

Data completării

20-04-2024

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Adriana Buică

Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Adriana Buică

Data avizării în departament

20-04-2024

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Andrei Mărcuș