

## 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 și Informatică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematică și 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	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					10
Examinări					3
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual		83			
3.8 Total ore pe semestru		125			
3.9 Numărul de credite		4			

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

4.1 de curriculum	Ecuatii 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
Ecuatii diferențiale autonome scalare. Proprietățile fluxului. Stabilitatea punctelor de echilibru.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
Ecuatii diferențiale autonome scalare. Punerea în evidență a unor bifurcații elementare.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
Sisteme dinamice discrete scalare. Stabilitatea punctelor fixe.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și	

	problematizarea noțiunilor introduse	
Ecuatii diferențiale periodice scalare. Proprietățile soluțiilor. Operatorul Poincaré. Stabilitatea soluțiilor periodice.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
Ecuatii diferențiale pe tor. Proprietăți ale soluțiilor. Exemple.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
Sisteme planare autonome. Proprietățile fluxului. Integrale prime și sisteme conservative.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
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	
Sisteme liniare planare cu coeficienți periodici. Multiplicatori caracteristici.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
Sisteme planare autonome. Stabilitatea punctelor de echilibru. Metoda liniarizării. Metoda funcțiilor Liapunov.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
Sisteme planare autonome. Echivalența topologică într-o vecinătate a unui punct hiperbolic. Teorema Hartman-Grobman.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
Sisteme planare autonome. Comportarea într-o vecinătate a unui punct nehiperbolic.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și	

	problematizarea noțiunilor introduse	
Orbite periodice pentru sisteme planare autonome. Teorema Poincaré-Bendixson. Stabilitate.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
Stabilitatea structurală a sistemelor planare autonome.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
Sisteme conservative și sisteme gradient.	prelegerea interactivă, modelarea, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Buică, Ecuatii diferențiale și sisteme dinamice, Notițe de curs, <a href="http://math.ubbcluj.ro/abuica">http://math.ubbcluj.ro/abuica</a></li> <li>2. J. Hale, H. Koçak, Dynamics and bifurcations, Springer-Verlag, 1991.</li> <li>3. M.W. Hirsch, S. Smale, R.L. Devaney, Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos, Elsevier, 2004.</li> <li>4. R. Precup, Ecuatii diferențiale, Risoprint, Cluj-Napoca, 2011.</li> </ol>		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Ecuatii diferențiale autonome scalare. Studiul unor modele de dinamica populațiilor ce depind de parametrii.	demonstrația, conversația, cooperarea, studiul individual	
Sisteme dinamice discrete scalare. Stabilitatea punctelor fixe.	demonstrația, conversația, cooperarea, studiul individual	
Ecuatii diferențiale periodice scalare. Studiul unor modele de dinamica populațiilor.	demonstrația, conversația, cooperarea, studiul individual	
Sisteme planare autonome. Oscilatorul periodic liniar. Ecuația pendulului. Sistemul Lotka-Volterra din dinamica populațiilor.	demonstrația, conversația, cooperarea, studiul individual	
Sisteme planare autonome. Stabilitatea punctelor de echilibru. Exerciții.	demonstrația, conversația, cooperarea, studiul individual	
Echivalența topologică într-o vecinătate a unui punct hiperbolic. Exerciții.	demonstrația, conversația, cooperarea, studiul individual	

Teorema Poincaré-Bendixson. Studiu pe exemple.	demonstrația, conversația, cooperarea, studiul individual	
Sisteme conservative și sisteme gradient. Exerciții.	demonstrația, conversația, cooperarea, studiul individual	
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Buică, Ecuatii diferențiale și sisteme dinamice, Notițe de curs, <a href="http://math.ubbcluj.ro/abuica">http://math.ubbcluj.ro/abuica</a></li> <li>2. J. Hale, H. Koçak, Dynamics and bifurcations, Springer-Verlag, 1991.</li> <li>3. M.W. Hirsch, S. Smale, R.L. Devaney, Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos, Elsevier, 2004.</li> <li>4. R. Precup, Ecuatii diferențiale, Risoprint, Cluj-Napoca, 2011.</li> </ol>		

### **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 invatate	2 teste, primul în săptămâna 5, al doilea în săptămâna 10	60%
10.5 Seminar/laborator	activitatea de seminar	conversația, munca individuală și în echipă	10%
	realizarea temelor	verificarea temelor	30%
10.6 Standard minim de performanță			
Nota finală minim 5.			

Data completării

11-04-2016

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Adriana Buică

Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Adriana Buică

Data avizării în departament

18-04-2016

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Octavian Agratini