

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de Matematică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Matematică – Informatică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Ecuții diferențiale						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.Dr. Adrian Petrușel						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof.Dr. Adrian Petrușel/Lect.dr. M. Bota						
2.4 Anul de studii	2	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obligativ

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2 ore sem + 1 ora lab
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28+14=42
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					12
Examinări					8
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	55				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza matematică</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcul diferențial; Calcul integral, Analiza în <math>\mathbb{R}^n</math></li> </ul>

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tablă, videoproiector, MS Teams</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator dotat cu rețea de calculatoare; Maple/Sage</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>C 1.1. Identificarea noțiunilor, descrierea teoriilor și utilizarea limbajului specific</p> <p>C 2.4. Recunoașterea principalelor clase/tipuri de probleme matematice și selectarea metodelor și a tehnicilor adecvate pentru rezolvarea lor</p> <p>C 4.2. Explicarea și interpretarea modelelor matematice</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>CT1 Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice cu respectarea principiilor și a normelor de etică.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intelegerea noțiunii de ecuație diferențială și a modului în care ecuațiile diferențiale pot modela matematic procese din lumea reală</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Însușirea noțiunii de ecuație diferențială; clasificarea în ecuații liniare și neliniare, precum și după ordin; însușirea metodelor de rezolvare a unor clase de ecuații; inițierea în studiul calitativ al ecuațiilor neliniare; simularea la calculator cu Maple</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiunea de ecuație diferențială. Scurt istoric. Noțiunea de soluție. Tipuri de soluții	Expunerea; exemplificarea; conversația	
2. Analiza în spații Banach. Funcții Lipschitz	Expunerea; exemplificarea; exercitiul; conversația	
3. Principiul contracției și teorema abstractă de dependență de date	Expunerea; exemplificarea; conversația	
4. Modele matematice exprimate prin ecuații diferențiale	Expunerea; exemplificarea; conversația	
5. Problema lui Cauchy. Existență, unicitate, dependență de date, aproximații succesive (I)	Expunerea; exemplificarea; exercitiul; conversația	
6. Problema lui Cauchy. Existență, unicitate, dependență de date, aproximații succesive (II)	Expunerea; exemplificarea; exercitiul	
7. Sisteme diferențiale liniare	Expunerea; exemplificarea; exercitiul; conversația	
8. Sisteme liniare cu coeficienți constanți	Expunerea; exemplificarea; conversația	
9. Aspecte dinamice în studiul sistemelor diferențiale (I)	Expunerea; exemplificarea; exercitiul; conversația	

10. Aspecte dinamice in studiul sistemelor diferențiale (II)	Expunerea; exemplificarea; exercitiul; conversatia	
11. Ecuatii diferențiale liniare de ordinul doi	Expunerea; exemplificarea; exercitiul; conversatia	
12. Ecuatii liniare cu coeficienti constanti (I)	Expunerea; exemplificarea; exercitiul; conversatia	
13. Stabilitatea solutiilor	Expunerea; exemplificarea; exercitiul; conversatia	
14. Direcții de cercetare în teoria ecuațiilor diferențiale. Modele de subiecte de examen	Expunerea; exemplificarea; conversatia	
<b>Bibliografie</b> 1. R. PRECUP, Ecuatii diferențiale, Risoprint, Cluj-Napoca, 2011. 2. I.A. RUS, Ecuatii diferențiale, ecuatii integrale si sisteme dinamice, Transilvania Press, Cluj, 1996. 3. I.A. RUS , P. PAVEL, Ecuatii diferențiale, Ed. Did. Ped., Bucuresti, 1982. 4. V. BARBU, Ecuatii diferențiale, Ed. Junimea, Iasi, 1985. 5. I.I. VRABIE, Differential Equations, World Scientific, New Jersey, 2011. 6. A. CERNEA, Elemente de teoria ecuațiilor diferențiale, Editura Univ. București, 2010 7. D.V. IONESCU, Ecuatii diferențiale si integrale, Ed. Did. Ped., Bucuresti, 1972. 8. L. PERKO, Differential Equations and Dynamical Systems, Springer-Verlag, New York, 2001.		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1-3 Clase de ecuatii diferențiale rezolvabile efectiv	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	Seminarul este organizat in sedinte de cate 2 ore
4. Modele matematice. Exemple	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
5.-6. Problema lui Cauchy	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
7. Sisteme de ecuatii diferențiale liniare	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
9.-10. Sisteme de ecuatii diferențiale liniare cu coeficienti constanti; Aspecte dinamice in teoria ecuațiilor si sistemelor de ecuatii diferențiale	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
11.-12. Ecuații diferențiale liniare de ordinul doi	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
13. Stabilitate	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
14. Recapitulare și pregătire pentru examen	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
<b>Bibliografie</b> 1. R. PRECUP, Ecuatii diferențiale, Risoprint, Cluj-Napoca, 2011. 2. G. MOROSANU, Ecuatii diferențiale. Aplicatii, Ed. Acad., Bucuresti, 1990. 3. G. MICULA, P. PAVEL, Ecuatii diferențiale si integrale prin exercitii si probleme, Ed. Dacia, Cluj, 1989.		

8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere in Maple	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	Laboratorul este organizat in sedinte de cate 2 ore la 2 săptămâni
2. Ecuatii diferentiale cu Maple (I)	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
3. Ecuatii diferentiale cu Maple (II)	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
4. Sisteme diferentiale liniare	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
5. Ecuatii diferentiale de ordinul doi	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
6. Metoda aproximatiilor succesive	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
7. Teme pentru verificare	Exercitiul; conversatia; munca individuala; munca in echipa	
Bibliografie		
<p>4. R. PRECUP, Ecuatii diferentiale, Risoprint, Cluj-Napoca, 2011.</p> <p>5. G. MOROSANU, Ecuatii diferentiale. Aplicatii, Ed. Acad., Bucuresti, 1990.</p> <p>6. G. MICULA, P. PAVEL, Ecuatii diferentiale si integrale prin exercitii si probleme, Ed. Dacia, Cluj, 1989.</p>		

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conținutul disciplinei este în concordanță cu cursurile de bază de ecuații diferentiale predate la universitățile din consorțiul Universitaria și de la cele mai importante universitățile europene și nord atlantice.</li> <li>• Această disciplină este extrem de utilă viitorilor profesori și cercetători în domeniul matematicilor pure și aplicate, precum și pentru matematicienii ce doresc să aplice teoria ecuațiilor diferentiale la diverse modele matematice din alte științe.</li> </ul>
---

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	cunoașterea noțiunilor și a rezultatelor de bază;	Prezenta și implicarea la curs și realizarea temelor	10%
	capacitatea de a efectua demonstrații pentru teoreme	Examen scris în sesiune	50%

10.5 Seminar/laborator	aplicarea rezultatelor teoretice la rezolvarea unor probleme concrete	Activitatea la seminar	10%
	capacitatea de a utiliza softurile matematice in rezolvarea unor probleme	Lucrare de control la seminar	10%
		Activitatea și verificare finala laborator	10%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principalelor clase de ecuații diferențiale rezolvabile efectiv (ecuații cu variabile separabile, ecuații liniare de ordinul I, ecuații cu diferențială totală exactă)</li> <li>• Rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații liniare cu coeficienți constanti</li> <li>• Stabilirea unui rezultat de existență și unicitate pentru problema lui Cauchy</li> <li>• Înțelegerea noțiunii de sistem dinamic generat de o ecuație diferențială/sistem de două ecuații diferențiale liniare</li> <li>• Promovarea verificării finale laborator</li> <li>• Acumularea a minim 10 prezențe la seminar și a minim 6 la laborator</li> <li>• Acumularea a minimum 5 puncte (din 10) la lucrarea scrisă din sesiune.</li> </ul>			

Data completării

11 aprilie 2022

Titular de curs

Prof. Dr. Adrian Petrușel

Titular de seminar

Lect.dr. Monica Bota

Data avizării în departament

4 mai 2022

Director de departament

Prof. Dr. Octavian Agratini