

## FIŞA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica si Informatica
1.3 Departamentul	Departamentul de Matematica
1.4 Domeniul de studii	Informatica
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Informatică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme Dinamice					
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Marcel-Adrian Șerban					
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Marcel-Adrian Șerban					
2.4 Anul de studii	1	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei
2.8 Cod disciplină	MLR0010					Obligatorie

### 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	1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14/14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					20
Examinări					19
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

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

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	•

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

5.1 De desfășurare a cursului	•
-------------------------------	---

5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	•
--	---

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C 4.1 Definirea conceptelor și principiilor de bază ale informaticii, precum și a teoriilor și modelelor matematice</li> <li>• C4.2. Interpretarea de modele matematice și informaticice (formale)</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CT 1. 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 profesională.</li> <li>• CT 3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională</li> </ul>

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

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

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiunea de ecuație diferențială și soluție. Exemple de modele ce conduc la ecuații diferențiale	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
2. Clase de ecuații diferențiale de ordinul întâi rezolvabile efectiv: ecuații cu variabile separabile, ecuații omogene, ecuații liniare, ecuații Bernoulli, ecuații cu diferențiala totală exactă.	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și	

	problematizarea noțiunilor introduse	
3. Ecuații diferențiale de ordinul doi, ecuații liniare, sistem fundamental de soluții, metoda variației constantelor, ecuații liniare cu coeficienți constanți	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
4. Sisteme de ecuații diferențiale liniare, sistem fundamental de soluții, metoda variației constantelor, sisteme liniare cu coeficienți constanți	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
5. Modele matematice guverнатe de ecuații diferențiale de ordinul I: dezintegrarea radioactivă, metoda datării prin C14, legea răcării corporilor, viteza de evadare.	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
6. Modele matematice guverнатe de ecuații diferențiale de ordinul II: pendulul matematic, pendulul armonic (oscilații libere, oscilații forțate)	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
7. Sistemul dinamic al ecuațiilor diferențiale scalare autonome, flux, puncte echilibru, stabilitate, portret fazic	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
8. Modele matematice guverнатe de ecuații autonome: modelul lui Malthus, modelul lui Verhulst, modele cu recoltare din dinamica populațiilor	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
9. Sistemul dinamic al sistemelor planare autonome, flux, puncte echilibru, stabilitate, portret fazic	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația,	

		exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
10. Modele matematice guvernate de sisteme autonome: modelul pradă-prădător, modelul competiție, modelul de simbioză pentru două specii, modelul epidemiologic SIR	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse		
11. Stabilitatea punctelor de echilibru prin functii Lyapunov	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse		
12. Metode de aproximare a soluțiilor: sirul aproximățiilor succesive, metoda seriei Taylor, metoda seriilor de puteri	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse		
13. Metode numerice de aproximare a soluțiilor: Metoda lui Euler, metoda lui Taylor, metode de tip Runge-Kutta	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse		
14. Stabilitatea metodelor numerice	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse		

#### Bibliografie

- I. A. Rus, Ecuații diferențiale, ecuații integrale și sisteme dinamice, Transilvania Press, Cluj-Napoca, 1996.
- M.A. Șerban, Ecuații și sisteme de ecuații diferențiale, Ed. Presa Univ. Clujană, Cluj-Napoca, 2009.
- D. Trif, Metode numerice în teoria sistemelor dinamice, Transilvania Press, 1997.

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Clase de ecuații diferențiale de ordinul I rezolvabile efectiv : ecuații cu variabile separabile, ecuații omogene, ecuații liniare.	Exercițiul, dialogul, studiul individual	

2. Ecuații diferențiale de ordinul II : ecuații liniare, sistem fundamental de soluții, ecuații liniare cu coeficienți constanți	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
3. Sisteme de ecuații diferențiale liniare: sistem fundamental de soluții, matrice fundamentală de soluții, sisteme liniare cu coeficienți constanți	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
4. Probleme atașate ecuațiilor diferențiale: problema Cauchy, problema bilocală, alte tipuri de probleme.	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
5. Lucrare de control		
6. Sisteme dinamice generate de ecuații diferențiale autonome: flux, puncte de echilibru, stabilitate	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
7. Sisteme dinamice generate de sisteme de ecuații diferențiale autonome: flux, puncte de echilibru, stabilitate.	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
<b>Bibliografie</b>		
1. M.A. Șerban, Ecuații și sisteme de ecuații diferențiale, Ed. Presa Univ. Clujană, Cluj-Napoca, 2009.		
2. G. Micula, P. Pavel, Ecuatii diferențiale si integrale prin probleme si exercitii, Dacia, Cluj-Napoca, 1989 (culegere de probleme).		
3. G. Morosanu, Ecuatii diferențiale. Aplicatii, Ed. Academiei, 1989, (culegere de probleme).		
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere în MAPLE	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
2. Rezolvarea ecuațiilor diferențiale în MAPLE	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
3. Rezolvarea sistemelor de ecuații diferențiale în MAPLE	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
4. Ecuații diferențiale autonome. Modele matematice guvernate de ecuații diferențiale autonome	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
5. Modele matematice date prin ecuații diferențiale de ordinul II	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
6. Sisteme planare de ecuații diferențiale autonome	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
7. Lucrare de control		
<b>Bibliografie</b>		
1. M.A. Șerban, Ecuații și sisteme de ecuații diferențiale, Ed. Presa Univ. Clujană, Cluj-Napoca, 2009.		
2. Lynch S. Dynamical systems with applications using MAPLE, Birkhauser, 2001.		

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

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țară și străinătate.

## **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	70%
10.5 Seminar/laborator	Abilitatea de a implementa concepțile insușite la curs în rezolvarea unor probleme aplicative	Lucrare scrisă la seminar Lucrare practică la laborator	30%
<b>10.6 Standard minim de performanță</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>Îndeplinirea criteriului de prezență la seminar/laborator (75% prezență seminar, 90% prezență laborator)</li><li>Cel putin nota 5 la examen</li></ul>			

Data completării

30.04.2024

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Marcel-Adrian ȘERBAN

Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Marcel-Adrian ȘERBAN

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Andrei MĂRCUȘ