

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	Informatică
1.5 Ciclul de studii	Licența
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme Dinamice						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Marcel-Adrian Șerban						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Veronica Ilea, Asist. Dr. Monica Bota						
2.4 Anul de studii	1	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	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	1sem +1lab
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					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					20
Examinări					24
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual		94			
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	•

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea noțiunilor matematice de bază și utilizarea acestora în activitatea de rezolvare a problemelor. • Abilitatea de a lucra singur și/sau în echipa pentru rezolvarea problemelor definite de contextul profesional.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Abilitatea de înțelegere și abordare a problemelor de natură matematică din alte științe, precum și lucrul în echipe interdisciplinare. • Abilitatea de a analiza, sintetiza și modela fenomene și procese caracteristice domeniilor științifice prin utilizarea metodelor matematice și computaționale adecvate.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

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

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	

<p>3. Ecuații diferențiale de ordinul doi, ecuații liniare, sistem fundamental de soluții, metoda variației constantei, ecuații liniare cu coeficienți constanți</p>	<p>Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse</p>	
<p>4. Sisteme de ecuații diferențiale liniare, sistem fundamental de soluții, metoda variației constantelor, sisteme liniare cu coeficienți constanți</p>	<p>Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse</p>	
<p>5. Aspecte geometrice ale ecuațiilor diferențiale, ecuația diferențială a unei familii de curbe, noțiunea de integrală primă, schimbarea rolului variabilelor.</p>	<p>Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse</p>	
<p>6. Sistemul dinamic al ecuațiilor diferențiale scalare autonome, flux, puncte echilibru, stabilitate, portret fazic</p>	<p>Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse</p>	
<p>7. Modele matematice guvernate de ecuații diferențiale de ordinul I: dezintegrarea radioactivă, metoda datării prin C14, legea răcirii corpurilor, viteza de evadare.</p>	<p>Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse</p>	
<p>8. Modele matematice guvernate de ecuații autonome: modelul lui Malthus, modelul lui Verhulst, modele cu recoltare din dinamica populațiilor</p>	<p>Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse</p>	
<p>9. Modele matematice guvernate de ecuații diferențiale de ordinul II: pendulul matematic, pendulul armonic (oscilații libere, oscilații forțate)</p>	<p>Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse</p>	
<p>10. Sistemul dinamic al sistemelor planare autonome, flux, puncte echilibru, stabilitate, portret fazic</p>	<p>Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea</p>	

	noțiunilor introduse	
11. 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	
12. Metode de aproximare a soluțiilor: șirul aproximațiilor 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

1. I. A. Rus, Ecuatii diferențiale, ecuații integrale și sisteme dinamice, Transilvania Press, Cluj-Napoca, 1996.
2. M.A. Șerban, Ecuatii și sisteme de ecuații diferențiale, Ed. Presa Univ. Clujană, Cluj-Napoca, 2009.
3. 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, metoda variației constantelor, 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	

Bibliografie

1. M.A. Șerban, Ecuatii și sisteme de ecuații diferențiale, Ed. Presa Univ. Clujană, Cluj-Napoca, 2009.		
2. G. Micula, P. Pavel, Ecuatii diferențiale și integrale prin probleme și exerciții, Dacia, Cluj-Napoca, 1989 (culegere de probleme).		
3. G. Morosanu, Ecuatii diferențiale. Aplicații, Ed. Academiei, 1989, (culegere de probleme).		
8.3 Laborator		
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		
Bibliografie		
1. M.A. Șerban, Ecuatii 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 angajatori 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 conceptele însușite la curs în rezolvarea unor probleme aplicative	Lucrare scrisă la seminar Lucrare practică la laborator	30%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Cel puțin nota 5 la examen 			

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

30.04.2013

Lect. Dr. Marcel-Adrian ȘERBAN

Data avizării în departament

Director de departament

.....

Prof. Dr. Octavian AGRATINI