

## 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	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Informatică – limba germană

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme Dinamice						
2.2 Titularul activităților de curs	Bota Monica						
2.3 Titularul activităților de seminar	Bota Monica						
2.4 Anul de studiu	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

<b>Competențe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C 4.1 Definierea conceptelor și principiilor de bază ale informaticii, precum și a teoriilor și modelelor matematice</li> <li>• C 4.2 Interpretarea de modele matematice și informatice (formale)</li> <li>• C 4.3 Identificarea modelelor și metodelor adecvate pentru rezolvarea unor probleme reale</li> </ul>
<b>Competență transversal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CT1 Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională</li> <li>• CT3 Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română 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 constantei, 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. Aspecte geometrice ale ecuațiilor diferențiale, ecuația diferențială a unei familii de curbe, noțiunea de integrală primă, schimbarea rolului variabilelor.	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
6. Sistemul dinamic al ecuațiilor diferențiale scalare autonome, flux, puncte echilibru, stabilitate, portret fazic	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
7. Modele matematice guvernate de ecuații diferențiale de ordinul I: dezintegrarea radioactivă, metoda datării prin C14, legea răcirii corpurilor, viteza de evadare.	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
8. Modele matematice guvernate 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. Modele matematice guvernate de ecuații diferențiale de ordinul II: pendulul matematic, pendulul armonic (oscilații libere, oscilații forțate)	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
10. Sistemul dinamic al sistemelor planare autonome, flux, puncte echilibru, stabilitate, portret fazic	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea	

	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).		
<b>8.3 Laborator</b>		
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. Amman, H., Gewöhnliche Differentialgleichungen, Walter de Gruyter, Berlin, 1995.		
2. Aulbach, B. Gewöhnliche Differentialgleichungen, Spektrum Verlag, Heidelberg, Berlin, 1997.		
3. Benker, H., Differentialgleichungen mit MathCad und Matlab, Springer, Berlin, Heidelberg, 2005.		

### 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"> <li>• Cel puțin nota 5 la examen</li> </ul>			

Data completării

12.12.2013

Titular de curs

Bota Monica

Titular de seminar

Bota Monica

Data avizării în departament

20.12.2013

Director de departament

Prof. Dr. Octavian AGRATINI