

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica și Informatica
1.3 Departamentul	Departamentul de Matematica
1.4 Domeniul de studii	Matematica
1.5 Ciclu de studii	Licenta
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematica

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelare matematică						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Marcel-Adrian Șerban						
2.3 Titularul activităților de seminar							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	VP	2.7 Regimul disciplinei	Optional

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	2 sem
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					20
Tutoriat					30
Examinări					29
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual					119
3.8 Total ore pe semestru					175
3.9 Numărul de credite					7

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"> • C4.2 Explicarea și interpretarea modelelor matematice • C4.3 Construirea unui model matematic folosind metode, tehnici și instrumente adecvate
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Introducere în problematica sistemelor dinamice și a modelării matematice cu ajutorul ecuațiilor cu diferențe și ecuațiilor și 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 continue și discrete.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiunea de model. Model matematic. Proces de modelare matematică. Evaluarea modelelor. Clasificarea modelelor matematice.	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
2. Modele ce reprezintă simpla transcriere a problemei studiate în limbaj matematic.	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
3. Noțiunea de sistem dinamic. Sisteme dinamice generate de ecuații diferențiale autonome. Portret fazic, puncte de echilibru, criterii de stabilitate.	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea	

	noțiunilor introduse	
4. Sisteme dinamice generate de sisteme de ecuații diferențiale autonome. Portret fazic, puncte de echilibru, criterii de stabilitate.	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
5. Criterii de stabilitate. Teorema lui Lyapunov.	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
6. Modele date prin ecuații diferențiale de ordinul I.	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
7. Modele date prin ecuații diferențiale de ordinul II.	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
8. Modele în dinamica unei populații, modelul creșterii nelimitate (Malthus), modelul logistic (Verhulst), modelul cu recoltare constantă, modelul cu recoltare proporțională.	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
9. Modele matematice guvernate de sisteme de ecuații diferențiale autonome. Modelele continui multispecii, modelul pradă-prădător.	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
10. Modele matematice guvernate de sisteme de ecuații diferențiale autonome. Modelul de competiție, modelul de simbioză.	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
11. Modele pentru 3 populații.	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și	

	problematizarea noțiunilor introduse	
12. Modele în epidemiologie. Modelul SI, modelul SIR și modelul SIRS.	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
13. Modele în epidemiologie. Model SI cu populație variabilă, model SIRS cu imigrație constantă și mortalitate, modelul SEIR(S).	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
14. Lucrare de control.		
Bibliografie 1. I. A. Rus, Ecuatii diferențiale, ecuații integrale și sisteme dinamice, Transilvania Press, Cluj-Napoca, 1996. 2. I.A. Rus, I. Crăciun, Modelare matematică, Editura Transilvania, Cluj-Napoca, 2000. 3. I. Crăciun, Modelare matematica. Teme speciale. Ed. Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2002. 4. J.D. Murray, Mathematical biology, Springer-Verlag, Berlin, 1989. 5. M.A. Șerban, Ecuatii și sisteme de ecuații diferențiale, Ed. Presa Univ. Clujană, Cluj-Napoca, 2009. 6. F. Brauer, C. Castillo-Chavez, Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology, Springer, 2012.		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Exemple simple de modele matematice.	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
2. Ecuatii diferențiale rezolvabile.	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
3. Ecuatii diferențiale autonome. Portret fazic, puncte de echilibru, stabilitate. Exerciții.	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
4. Sisteme de ecuații diferențiale autonome. Portret fazic, puncte de echilibru, stabilitate. Exerciții.	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
5. Criteriul de stabilitate a lui Lyapunov. Exerciții.	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
6. Modele date prin ecuații diferențiale de ordinul I. Aplicații.	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
7. Modele date prin ecuații diferențiale de ordinul II. Aplicații.	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
8. Modele în dinamica unei populații. Aplicații.	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
9. Lucrare de control.		
10. Determinarea punctelor de echilibru și studiul stabilității acestora pentru modelul pradă-prădător, modelul de tip competiție și modelul de tip simbioză. Exemplificarea dinamicii prin studiul unor modele particulare cu ajutorul MAPLE	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
11. Modele multispecii. Studiul unor modele particulare cu ajutorul MAPLE.	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
12. Modelul de tip SI, SIS, SIR(S). Aplicații.	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
13. Studiul unor modele epidemilogice prin simulări cu ajutorul MAPLE.	Exercițiul, dialogul, studiul individual	

14. Simulări ale altor tipuri de modele epidemiologice ajutorul MAPLE	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
Bibliografie		
1. O. Agratini, M.-A. Șerban, V. Ilea, Matematică aplicată, Ed. Casa Cărții de Știință, 2017.		
2. J.D. Murray, Mathematical biology, Springer-Verlag, Berlin, 1989.		
3. F. Brauer, C. Castillo-Chavez, Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology, Springer, 2012.		
4. Lynch S. Dynamical systems with applications using MAPLE, Birkhauser, 2001.		
8.3 Laborator		
Bibliografie		

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	Lucrare de control la curs	70%
10.5 Seminar/laborator	Abilitatea de a implementa conceptele însușite la curs în rezolvarea unor probleme aplicative	Activitate la seminar și Lucrare scrisă la seminar	30%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Cel puțin nota 5 la examen 			

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-Dorin MĂRCUȘ