

FIȘA DISCIPLINEI
MODELARE MATEMATICĂ
Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Departamentul de Informatică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Calcul de înaltă performanță și analiza volumelor mari de date
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Modelare matematică				Codul disciplinei		MME3030
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. dr. Șerban Marcel-Adrian					
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. dr. Șerban Marcel-Adrian					
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Opțional	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat (consiliere profesională)					25
Examinări					33
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				133	
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	

6.1. Competențele specifice acumulate¹

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

Competențe profesionale/esențiale	- C1.2 Explicarea și interpretarea corectă a conceptelor matematice, folosind limbajul specific - C 2.4 Analiza comparativă a rezultatelor obținute prin rezolvarea problemelor cu datele preexistente. - C4.2 Explicarea și interpretarea modelelor matematice
Competențe transversale	- 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

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: - Noțiuni specifice legate de disciplinele matematice necesare pentru realizarea temelor. - Noțiuni fundamentale ale sistemelor dinamice discrete și continue. - Metode de creare și analiză a modelelor matematice din diferite domenii ale științei, modelate prin ecuații cu diferențe și ecuații diferențiale, utilizând MAPLE.
Aptitudini	Studentul este capabil să: - construiască argumente matematice clare și bine susținute pentru a explica în scris probleme, subiecte și idei matematice. - înțeleagă modele matematice, să analizeze modele prin aplicare de rezultate matematice teoretice, să analizeze modelele prin simulări numerice utilizând MAPLE.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea - explora în mod independent anumite conținuturi matematice, bazându-se pe ideile și instrumentele însușite deja, pentru a-și extinde cunoașterea. - de a extinde în mod independent ideile și argumentele matematice deja însușite, la un subiect matematic care nu a fost studiat anterior.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- Să poată descrie fenomene ale lumii reale în limbajul matematic - Abilități îmbunătățite de modelare: modelare matematică, analiză model, simulări numerice utilizând MAPLE
7.2 Obiectivele specifice	- Dobândirea de cunoștințe despre sistemele dinamice discrete și continue - Aplicarea sistemelor dinamice discrete și continue în modelarea matematică a fenomenelor din lumea reală - Înțelegerea și utilizarea modelelor matematice

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Modele matematice. Modelarea prin ecuații cu diferențe	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația,	

	exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
2. Rezolvarea ecuațiilor cu diferențe folosind MAPLE	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
3. Ecuații cu diferențe de ordinul întâi. Puncte de echilibru. Puncte periodice. Stabilitate	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
4. Ecuații cu diferențe de ordin superior, sisteme de ecuații cu diferențe. Puncte de echilibru. Stabilitate	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
5. Modele matematice date prin ecuații cu diferențe	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
6. Modele matematice date prin sisteme de ecuații cu diferențe	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
7. Rezolvarea ecuațiilor diferențiale folosind MAPLE	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
8. Aproximarea soluțiilor ecuațiilor diferențiale	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
9. Ecuații diferențiale autonome. Soluții de echilibru. Stabilitate	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
10. Modele matematice date prin ecuații diferențiale de ordinul întâi	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
11. Modele matematice pentru o populație	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
12. Modele matematice pentru populații ce interacționează	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
13. Modele matematice în epidemiologie	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
14. Tendințe și direcții în modelarea matematică prin sisteme dinamice	Prelegerea interactivă, demonstrația, conversația, exemplificarea și problematizarea noțiunilor introduse	
Bibliografie 1. Saber Elaydi, An Introduction to Difference Equations, Springer, 2005 2. F.R. Giordano, M.D. Weir, W.P. Fox, A first course in mathematical modeling, Brooks/Coole, 2003. 3. D.K. Arrowsmith, Dynamical systems, Differential equations, maps and chaotic behaviour, Chapman and Hall, 1992. 4. Lynch S. Dynamical systems with applications using MAPLE, Birkhauser, 2001. 5. Ronald W. Shonkwiler, Mathematical Biology. An Introduction with Maple and Matlab, Springer, 2009. 6. J.D. Murray, Mathematical biology, Springer, 2001		

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Modelare prin ecuații cu diferențe	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
2. Rezolvarea ecuațiilor cu diferențe folosind MAPLE	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
3. Modele matematice date prin ecuații cu diferențe și sisteme de ecuații cu diferențe	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
4. Rezolvarea ecuațiilor diferențiale folosind MAPLE	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
5. Modele matematice date prin ecuații diferențiale	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
6. Modele matematice date prin sisteme de ecuații diferențiale	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
7. Modele matematice în epidemiologie	Exercițiul, dialogul, studiul individual	
Bibliografie 1. Saber Elaydi, An Introduction to Difference Equations, Springer, 2005 2. Lynch S. Dynamical systems with applications using MAPLE, Birkhauser, 2001. 3. Ronald W. Shonkwiler, Mathematical Biology. An Introduction with Maple and Matlab, Springer, 2009.		

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

Conținutul acestei discipline este în conformitate cu programele celor mai importante universități din România și din străinătate. Această disciplină este utilă în pregătirea viitorilor profesori și cercetători în matematică pură și aplicată, precum și a celor care folosesc modele matematice și metode avansate de studiu în alte domenii.
--

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 și rezultatelor fundamentale		
	Capacitatea de a justifica prin demonstrații rezultatele teoretice.	Examen scris	80%
10.5 Seminar	Capacitatea de a aplica conceptele și rezultatele dobândite în cadrul cursului de Ecuații Diferențiale în rezolvarea problemelor.		
	Capacitatea de a aplica conceptele și rezultatele dobândite în cadrul cursului în rezolvarea	Două teme de lucru în care trebuiesc rezolvate probleme propuse	20%

	problemelor folosind MAPLE		
10.6 Standard minim de performanță			
Promovarea examenului este condiționată de nota finală care trebuie să fie cel puțin 5.			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

Nu se aplică.

Data completării:
11.04.2025

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Marcel-Adrian ȘERBAN

Semnătura titularului de seminar
Conf. dr. Marcel-Adrian ȘERBAN

Data avizării în departament:
25.04.2025

Semnătura directorului de departament
Prof. Dr. Andrei-Dorin MĂRCUȘ

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".