

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea / Departamentul	Fizică și Matematică
1.3 Departamentul	Matematică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Modelări analitice și geometrice ale sistemelor / Expert matematician - ESCO 2120.5 Asistent de cercetare în matematică - COR 212016 Asistent de cercetare în matematică aplicată - COR 212020 Consilier matematician – cod COR 212001 Inspector de specialitate matematician – cod COR 212003

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea continuă și discretă a sistemelor						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Ioan Cașu						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Ioan Cașu						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DS DOP

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/laborator	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:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren					30
Pregătire seminare / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					10
Examinări					3
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual	130				
3.8 Total ore pe semestru	175				
3.9 Numărul de credite	7				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Analiză matematică, Ecuații diferențiale, Software matematic
-------------------	--

4.2 de competențe	Capacitatea de a rezolva ecuații diferențiale de ordinul 1, sisteme de ecuații diferențiale, de a analiza calitativ o ecuație diferențială sau un sistem de ecuații diferențiale; abilitatea de a utiliza la un nivel de bază un software matematic (Maple)
-------------------	---

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs (amfiteatru)
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	Sală de seminar

6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Obiective generale

Formularea și analiza unor modele matematice fundamentale, în varianta continuă și respectiv discretă, pentru fenomene din domenii aplicative de mare importanță și actualitate

Aplicarea instrumentelor matematice pentru formularea și analiza calitativă a unor modele matematice pentru fenomene practice, pentru obținerea de concluzii privind evoluția fenomenelor modelate, interpretarea datelor furnizate de modele, utilizarea de software matematic pentru analiza acestora, respectiv validarea lor pe baza valorilor măsurate

Rezultate așteptate ale învățării

Cunoștințe	C1. Înțelege limbajul simbolic, formal și convențiile de exprimare în matematică C6. Dovedește cunoașterea metodelor avansate de lectură critică, analiză logică și sinteză a conținutului științific matematic C8. Înțelege și interpretează concepte abstracte în diverse contexte C10. Deține cunoștințe cu privire la fundamentele teoretice și rezultatele avansate din diverse ramuri ale analizei matematice C16. Deține cunoștințe referitoare la diverse metode și formalisme matematice pentru modelarea sistemelor continue și discrete, incluzând ecuații diferențiale, ecuații cu diferențe etc. C22. Indică metodele moderne de investigare matematică și structura unui demers științific C23. Înțelege teoriile existente în diverse domenii ale matematicii și fundamentele metodologice ale construcției teoretice
Abilități	A1. Selectează și aplică metode riguroase de cercetare pentru a investiga probleme matematice A2. Utilizează simboluri și limbaj matematic pentru a prezenta idei și procese A3. Redactează și explică raționamente matematice în formă riguroasă și clară A4. Exemplifică noțiuni și concepte matematice prin mijloace adecvate A5. Aplică metode matematice pentru a efectua analize complexe A6. Concepe soluții bazate pe analiza matematică pentru probleme specifice A7. Utilizează numere, simboluri și concepte matematice pentru a descrie relații A8. Modelează și interpretează fenomene prin ecuații sau expresii matematice A24. Dezvoltă, analizează și validează modele matematice pentru a descrie și prezice comportamentul sistemelor dinamice

Responsabilitate și autonomie	R3. Examinează problemele teoretice cu rigoare și claritate conceptuală, identificând structuri fundamentale R4. Bazează elaborarea teoriilor pe dovezi concrete, coerență logică, și pe cunoștințele acumulate de comunitatea științifică R15. Promovează utilizarea rezultatelor științifice ca bază pentru formarea opiniilor
-------------------------------	--

7. Conținuturi

Platforma prin care pot fi accesate suportul de curs în format electronic și alte resurse de învățare/bibliografice: Google Classroom

7.1 Curs	Metode de predare	Observații
C1. (2h) Modele matematice de conflict: CONCOM (versiunea continuă)	Prelegere participativă, expunere, problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințe : - I. Cașu, A. Cernea, D. Comănescu, S. Comșa, G. Cosovici, E. Popescu, I. Toma – Ecuatii diferențiale și cu derivate parțiale (vol. 1), Editura Studis, București, 2013. - M. Braun – Differential equations and their applications, Springer-Verlag, 1983.
C2. (2h) Modele matematice de conflict: CONCOM (versiunea discretă)		Referințe : - I. Cașu, A. Cernea, D. Comănescu, S. Comșa, G. Cosovici, E. Popescu, I. Toma – Ecuatii diferențiale și cu derivate parțiale (vol. 1), Editura Studis, București, 2013. - Note de curs (în format electronic – pe grupul disciplinei)
C3. (2h) Modele matematice de conflict: GUERCOM (versiunea continuă)		Referințe : - I. Cașu, A. Cernea, D. Comănescu, S. Comșa, G. Cosovici, E. Popescu, I. Toma – Ecuatii diferențiale și cu derivate parțiale (vol. 1), Editura Studis, București, 2013. - M. Braun – Differential equations and their applications, Springer-Verlag, 1983.
C4. (2h) Modele matematice de conflict: GUERCOM (versiunea discretă)		Referințe : - I. Cașu, A. Cernea, D. Comănescu, S. Comșa, G.

		Cosovici, E. Popescu, I. Toma – Ecuatii diferențiale și cu derivate parțiale (vol. 1), Editura Studis, București, 2013. - Note de curs (în format electronic – pe grupul disciplinei)
C5. (2h) Modele matematice de conflict: VIETNAM (versiunile continuă și discretă)		Referințe : - I. Cașu, A. Cernea, D. Comănescu, S. Comșa, G. Cosovici, E. Popescu, I. Toma – Ecuatii diferențiale și cu derivate parțiale (vol. 1), Editura Studis, București, 2013. - M. Braun – Differential equations and their applications, Springer-Verlag, 1983. - Note de curs (în format electronic – pe grupul disciplinei)
C6. (2h) Modelul logistic diferențial		Referințe: - M. Braun – Differential equations and their applications, Springer-Verlag, 1983. - F.R. Giordano, M.D. Weir – A first course in mathematical modeling, Brooks/Cole, 2003.
C7. (2h) Modelul logistic diferențial: problema estimării parametrilor; alte variante ale modelului		Referințe: - M. Braun – Differential equations and their applications, Springer-Verlag, 1983. - F.R. Giordano, M.D. Weir – A first course in mathematical modeling, Brooks/Cole, 2003.
C8. (2h) Modelul logistic discret. Puncte fixe, cicluri		Referințe: - F. Marotto - Introduction to mathematical modeling using discrete dynamical systems, Thomson, Brooks/Cole, 2005. - G. Fulford, P. Forrester, A. Jones – Modelling with

		Differential and Difference Equations, Australian Mathematical Society Lecture Series 10, Cambridge University Press, 1997.
C9. (2h) Modelul logistic discret. Puncte fixe, cicluri, stabilitate, haos, conjugare		Referințe: - F. Marotto - Introduction to mathematical modeling using discrete dynamical systems, Thomson, Brooks/Cole, 2005. - G. Fulford, P. Forrester, A. Jones – Modelling with Differential and Difference Equations, Australian Mathematical Society Lecture Series 10, Cambridge University Press, 1997.
C10. (2h) Modele compartimentale (modelarea epidemiilor: modelul SIR)		Referințe: - B. Barnes, G. Fulford – Mathematical Modelling with Case Studies, Taylor & Francis, 2002. - F. Marotto - Introduction to mathematical modeling using discrete dynamical systems, Thomson, Brooks/Cole, 2005.
C11. (2h) Modele compartimentale (modelarea epidemiilor: modelele SI, SIS, SEIR, strategii de vaccinare)		Referințe: - B. Barnes, G. Fulford – Mathematical Modelling with Case Studies, Taylor & Francis, 2002. - F. Marotto - Introduction to mathematical modeling using discrete dynamical systems, Thomson, Brooks/Cole, 2005.
C12. (2h) Modele pradă-prădător (Lotka-Volterra)		Referințe: - B. Barnes, G. Fulford – Mathematical Modelling with Case Studies, Taylor & Francis, 2002. - F.R. Giordano, M.D. Weir – A first course in mathematical modeling, Brooks/Cole, 2003.
C13. (2h) Modele Lotka-Volterra pentru specii aflate în competiție		Referințe: - B. Barnes, G. Fulford – Mathematical Modelling with Case Studies, Taylor & Francis,

		2002. - F.R. Giordano, M.D. Weir – A first course in mathematical modeling, Brooks/Cole, 2003.
C14. (2h) Modele matematice pentru reacții chimice		Referințe: - M. Braun – Differential equations and their applications, Springer-Verlag, 1983.
Bibliografie : 1. G. Fulford, P. Forrester, A. Jones – <i>Modelling with Differential and Difference Equations</i>, Australian Mathematical Society Lecture Series 10, Cambridge University Press, 1997. 2. B. Barnes, G. Fulford – <i>Mathematical Modelling with Case Studies</i>, Taylor & Francis, 2002. 3. I. Cașu, A. Cernea, D. Comănescu, S. Comșa, G. Cosovici, E. Popescu, I. Toma – <i>Ecuatii diferențiale și cu derivate parțiale</i> (vol. 1), Editura Studis, București, 2013. 4. F.R. Giordano, M.D. Weir – <i>A first course in mathematical modeling</i>, Brooks/Cole, 2003. 5. M. Braun – <i>Differential equations and their applications</i>, Springer-Verlag, 1983. 6. F. Marotto – <i>Introduction to mathematical modeling using discrete dynamical systems</i>, Thomson Brooks/Cole, 2005.		
7.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
S1. (2h) Modele matematice de conflict: CONCOM (versiunea continuă)	Expunere, problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții	Rezolvarea de aplicații și studii de caz urmând referințele indicate cursului corespunzător; atunci când este posibil aplicațiile sunt abordate utilizând software matematic (Maple)
S2. (2h) Modele matematice de conflict: CONCOM (versiunea discretă)		Idem
S3. (2h) Modele matematice de conflict: GUERCOM (versiunea continuă)		Idem
S4. (2h) Modele matematice de conflict: GUERCOM (versiunea discretă)		Idem
S5. (2h) Modele matematice de conflict: VIETNAM (versiunile continuă și discretă)		Idem
S6. (2h) Modelul logistic diferențial		Idem
S7. (2h) Modelul logistic diferențial: problema estimării parametrilor; alte variante ale modelului		Idem
S8. (2h) Modelul logistic discret. Puncte fixe, cicluri		Idem
S9. (2h) Modelul logistic discret. Puncte fixe, cicluri, stabilitate, haos, conjugare		Idem
S10. (2h) Modele compartimentale (modelarea epidemiilor: modelul SIR)		Idem

S11. (2h) Modele compartimentale (modelarea epidemiilor: modelele SI, SIS, SEIR, strategii de vaccinare)		Idem
S12. (2h) Modele pradă-prădător (Lotka-Volterra)		Idem
S13. (2h) Modele Lotka-Volterra pentru specii aflate în competiție		Idem
S14. (2h) Modele matematice pentru reacții chimice		Idem
Bibliografie : 1. G. Fulford, P. Forrester, A. Jones – <i>Modelling with Differential and Difference Equations</i> , Australian Mathematical Society Lecture Series 10, Cambridge University Press, 1997. 2. B. Barnes, G. Fulford – <i>Mathematical Modelling with Case Studies</i> , Taylor & Francis, 2002. 3. I. Cașu, A. Cernea, D. Comănescu, S. Comșa, G. Cosovici, E. Popescu, I. Toma – <i>Ecuatii diferențiale și cu derivate parțiale</i> (vol. 1), Editura Studis, București, 2013. 4. F.R. Giordano, M.D. Weir – <i>A first course in mathematical modeling</i> , Brooks/Cole, 2003. 5. M. Braun – <i>Differential equations and their applications</i> , Springer-Verlag, 1983. 6. F. Marotto – <i>Introduction to mathematical modeling using discrete dynamical systems</i> , Thomson Brooks/Cole, 2005.		

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

Fenomele lumii moderne sunt studiate tot mai frecvent și prin perspectiva unor modele matematice, motiv pentru care înțelegerea modului de elaborare și de analiză a unui model matematic este de o importanță deosebită pentru orice domeniu de activitate.

9. Utilizarea instrumentelor bazate pe inteligența artificială generativă

Pentru realizarea sarcinilor definite la secțiunea de evaluare nu este permisă utilizarea instrumentelor IAgen.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Elaborarea unui model matematic, analiza acestuia, validarea modelului, implementarea analizei într-un software matematic. Rezolvarea unor aplicații care privesc modelele matematice clasice.	Examen (probă scrisă constând în aplicații/probleme)	60%
10.5 Seminar / laborator	Elaborarea și analiza unui model matematic pentru o	Rezolvarea unui set individual de probleme/aplicații, care se prezintă pe parcursul orelor de seminar.	40%

	problemă aplicativă (utilizând inclusiv software matematic)		
10.6 Standard minim de performanță			
Abilitatea de a construi modele matematice pentru diverse fenomene, pe baza unor ipoteze rezonabile din punct de vedere al semnificației lor practice, abordarea acestor modele cu instrumente matematice teoretice variate și respectiv cu instrumente software, capacitatea de a valida aceste modele și de a evalua parametrii modelelor.			

Data completării
10.02.2026

Titular de disciplină
Conf. univ. dr. Ioan Cașu

Data avizării în departament

Director de departament