

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Școala doctorală	Școala doctorală de Matematică și Informatică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclul de studii	Doctorat

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme dinamice discrete și continue						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Adina Luminița Sasu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Adina Luminița Sasu						
2.4. Anul de studii	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3. seminar/laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	48	3.5 curs	24	3.6. seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp*					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					70
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					56
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					70
Examinări					4
Tutorat					2
3.7. Total ore studiu individual	202				
3.8. Total ore pe semestru	250				
3.9. Număr de credite	10				

4. Precondiții (acolo unde e cazul)

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	-

5. Condiții (acolo unde e cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu videoproiector și acces la Internet, Google Classroom
5.2. de desfășurare a seminarului	Sală de seminar cu videoproiector și acces la Internet, Google Classroom.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe avansate în domeniul Matematică, în particular în aria sistemelor dinamice și a comportărilor asimptotice ale acestora
-------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de identificare, formulare și soluționare a problemelor de cercetare actuale din domeniul Matematică • Recunoașterea principalelor clase/tipuri de probleme din domeniu și selectarea metodelor și a tehnicilor adecvate pentru rezolvarea lor • Stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare avansată în domeniul Matematică • Aplicarea corectă a metodelor și principiilor de bază în rezolvarea problemelor de Matematică superioară • Abilități de documentare în domeniul Matematică (identificarea stadiului cunoașterii în domeniu și a progreselor recente prin consultarea literaturii de specialitate) • Abilități de elaborare și prezentare a unor proiecte și/sau lucrări vizând rezultatele obținute
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Competențe de comunicare, scrisă și orală, în domeniul științei și culturii • Utilizarea tehnologiei informației și comunicării • Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională • Abilități de interrelaționare și de lucru în echipă, desfășurarea eficientă și eficace a activităților organizate în echipă • 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

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoștințe avansate privind comportările asimptotice ale sistemelor dinamice discrete și continue și a conexiunilor dintre informațiile în timp discret versus cele în timp continuu pentru diverse clase de sisteme respectiv de proprietăți asimptotice
7.2. Obiectivele specifice	<p><i>Ob. de cunoaștere (OC):</i> Să cunoască noțiunile de bază și să înțeleagă aplicarea lor.</p> <p><i>Ob. de abilitare (OAb):</i> Dezvoltarea abilităților de a aplica corect metodele predate la curs și la seminar pentru rezolvarea diverselor probleme.</p> <p><i>Ob. Atitudinale (OAt):</i> Formarea și dezvoltarea capacității de analiză și sinteză.</p>

8. Conținuturi*

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
1. Sisteme discrete neautonome pe semiaxă (noțiuni introductive, proiectori în spații Banach, concepte de dichotomie, conexiuni cu conceptele de stabilitate, instabilitate și expansivitate, exemplu sistem dinamic discret exponențial dichotomic în raport cu o infinitate de familii de proiectori)	Prelegere participativă, expunere, problematizare, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințele: 5, 7, 8 Facultativ: 14
2. Admisibilitate discretă pe semiaxă (sistemul discret cu control pentru studiul dichotomiei, construcția subspațiilor instabile, comportarea pe subspațiile stabile, comportarea pe subspațiile instabile, conexiuni între admisibilitatea discretă și dichotomia exponențială). Generalizări	Prelegere participativă, expunere, problematizare, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințele: 5, 7, 8
3. Sisteme dinamice neautonome în timp continuu pe semiaxă (noțiuni introductive, conexiuni între concepte, subspații asociate, condiții necesare și suficiente pentru dichotomia familiilor de evoluție pe semiaxă, echivalența dintre dichotomia exponențială pe semiaxă și dichotomia discretă corespunzătoare, consecințe)	Prelegere participativă, expunere, problematizare, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințele: 5, 7, 8
4. Sisteme discrete pe axa reală (concepte de dichotomie, conexiuni cu stabilitatea, instabilitatea și expansivitatea, subspații fundamentale pentru studiul dichotomiei discrete, unicitatea proiectoarelor, admisibilitate discretă pe axă, comportarea pe subspațiile stabile, comportarea pe subspațiile instabile, conexiuni între subspații, condiții necesare și	Prelegere participativă, expunere, problematizare, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințele: 4, 6, 10 Facultativ: 14

suficiente pentru dichotomia exponențială în limbaj de admisibilitate discretă)		
5. Dichotomia sistemelor dinamice neautonome în timp continuu pe axa reală (concepte de dichotomie, conexiuni cu conceptele de stabilitate, instabilitate și expansivitate, subspațiile fundamentale - modul de construcție și relația cu proiectorii de dichotomie, conexiuni între dichotomia exponențială și dichotomia discretă pe axă)	Prelegere participativă, expunere, problematizare, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințele: 6, 10, 12 Facultativ: 13
Facultativ: perspective viitoare de studiu		
a. Trichotomia sistemelor dinamice (motivație, concepte, tehnici de admisibilitate, conexiuni între trichotomia discretă și cea în timp continuu).	Prelegere participativă, expunere, problematizare, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințele: 2, 4, 13
b. Generalizări pentru cazul sistemelor dinamice variaționale	Prelegere participativă, expunere, problematizare, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 3

Bibliografie

1. D. Dragičević, A. L. Sasu, B. Sasu, On the asymptotic behavior of discrete dynamical systems - an ergodic theory approach, Journal of Differential Equations 268 (2020), 4786–4829
2. A. L. Sasu, B. Sasu, Exponential trichotomy and (r, p) -admissibility for discrete dynamical systems, Discrete and Continuous Dynamical Systems Series B 22 (2017), 3199-3220
3. A. L. Sasu, B. Sasu, Admissibility and exponential trichotomy of dynamical systems described by skew-product flows, Journal of Differential Equations 260 (2016), 1656-1689
4. A. L. Sasu, B. Sasu, Discrete admissibility and exponential trichotomy of dynamical systems, Discrete and Continuous Dynamical Systems 34 (2014), 2929-2962
5. B. Sasu, A. L. Sasu, On the dichotomic behavior of discrete dynamical systems on the half-line, Discrete and Continuous Dynamical Systems 33 (2013), 3057-3084.

6. A. L. Sasu, Exponential dichotomy and dichotomy radius for difference equations, *Journal of Mathematical Analysis and Applications* 344 (2008), 906-920.
7. B. Sasu, A. L. Sasu, *Sisteme dinamice discrete*, Editura Politehnica, 2013 (editia 1 - 2006)
8. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, *The Asymptotic Behavior of Evolution Families*, Editura Mirton 2003
9. A. L. Sasu, B. Sasu, Integral equations, dichotomy of evolution families on the half-line and applications, *Integral Equations and Operator Theory* 66 (2010), 113-140
10. A. L. Sasu, B. Sasu, Exponential dichotomy and admissibility for evolution families on the real line, *Dynamics of Continuous Discrete and Impulsive Systems Series A Mathematical Analysis* 13 (2006), 1-26.
12. A. L. Sasu, B. Sasu, Exponential dichotomy on the real line and admissibility of function spaces, *Integral Equations and Operator Theory* 54 (2006), 113-130.
13. A. L. Sasu, B. Sasu, On some dichotomy properties of dynamical systems on the whole line, *Ann. Acad. Rom. Sci. Ser. Math. Appl.* 11 (2019), 175-201.
14. *Difference Equations, Discrete Dynamical Systems and Applications*, ICDEA 23, Timisoara, Romania, July 24–28, 2017, *Springer Proceedings in Mathematics & Statistics*, vol. 287 (2019), 382 pp. ISBN 978-3-030-20015-2. Editors: S. Elaydi, C. Potzsche, A. L. Sasu

8.2. Seminar	Metode de predare/ învățare	Observații
Se urmărește aplicativ conținutul cursului cu exemple și contraexemple. Se discută aplicații specifice fiecărei teme de la curs.	Problematizare, prezentare demonstrativă, dialog interactiv, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele: 3, 4, 5, 6, 9 Facultativ: 1, 2, 19, 11, 12

Referințe

1. D. Dragičević, A. L. Sasu, B. Sasu, On the asymptotic behavior of discrete dynamical systems - an ergodic theory approach, *Journal of Differential Equations* 268 (2020), 4786–4829
2. A. L. Sasu, B. Sasu, Exponential trichotomy and (r, p) -admissibility for discrete dynamical systems, *Discrete and Continuous Dynamical Systems Series B* 22 (2017), 3199-3220
3. A. L. Sasu, B. Sasu, Admissibility and exponential trichotomy of dynamical systems described by skew-product flows, *Journal of Differential Equations* 260 (2016), 1656-1689
4. A. L. Sasu, B. Sasu, Discrete admissibility and exponential trichotomy of dynamical systems, *Discrete and Continuous Dynamical Systems* 34 (2014), 2929-2962
5. B. Sasu, A. L. Sasu, On the dichotomic behavior of discrete dynamical systems on the half-line, *Discrete and Continuous Dynamical Systems* 33 (2013), 3057-3084.

6. A. L. Sasu, Exponential dichotomy and dichotomy radius for difference equations, Journal of Mathematical Analysis and Applications 344 (2008), 906-920.
7. B. Sasu, A. L. Sasu, Sisteme dinamice discrete, Editura Politehnica, 2013 (editia 1 - 2006)
8. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, The Asymptotic Behavior of Evolution Families, Editura Mirton 2003
9. A. L. Sasu, B. Sasu, Integral equations, dichotomy of evolution families on the half-line and applications, Integral Equations and Operator Theory 66 (2010), 113-140
10. A. L. Sasu, B. Sasu, Exponential dichotomy and admissibility for evolution families on the real line, Dynamics of Continuous Discrete and Impulsive Systems Series A Mathematical Analysis 13 (2006), 1-26.
12. A. L. Sasu, B. Sasu, Exponential dichotomy on the real line and admissibility of function spaces, Integral Equations and Operator Theory 54 (2006), 113-130.
13. A. L. Sasu, B. Sasu, On the asymptotic behavior of autonomous systems, Asymptotic Analysis 83 (2013), 303-329.
14. A. L. Sasu, B. Sasu, On some dichotomy properties of dynamical systems on the whole line, Ann. Acad. Rom. Sci. Ser. Math. Appl. 11 (2019), 175-201.

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

Conținutul este în concordanță cu structura cursurilor similare de la universități din străinătate.

10. Evaluare*

Tip de activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Verificarea cunoștințelor teoretice.	Prezentare proiect, expunere prelegere	50%
10.5. Seminar	Verificarea cunoștințelor aplicative.	Realizare și expunere proiect	50%
10.6. Standard minim de performanță			
Cunoașterea noțiunilor și rezultatelor fundamentale și a conexiunilor dintre acestea. Pregătirea și expunerea unui proiect individual.			

Data completării
02.10.2023

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Adina Luminița Sasu

Semnătura directorului de școală doctorală
Prof. Dr. Adina Luminița Sasu