

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2. Facultatea	Fizică și Matematică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / calificarea*	Matematică / Consilier matematician Cod COR 212001; Expert matematician Cod COR 212002; Inspector de specialitate matematician Cod COR 212003; Referent de specialitate matematician Cod COR 212004; Matematician Cod COR 212009.

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme dinamice discrete						
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	3	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	4	din care: 3.2 curs	2	3.3. seminar/laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	48	din care: 3.5 curs	24	3.6. seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutorat					2
Examinări					2
3.7. Total ore studiu individual	50				
3.8. Total ore pe semestru	100				
3.9. Număr de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde e cazul)

4.1. de curriculum	Analiză matematică 3, Analiză funcțională.
4.2. de competențe	Calcul în spații vectoriale, cunoașterea principiilor fundamentale ale analizei funcționale.

5. Condiții (acolo unde e cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs / Google Classroom
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de seminar / Google Classroom

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

Obiective generale: Dezvoltarea capacităților de a identifica, analiza și rezolva probleme de stabilitate și expansivitate pentru sisteme dinamice discrete, prin intermediul tehnicilor de control și de a le aplica tehnicile de studiu pentru sisteme concrete.

Rezultate așteptate ale învățării:

Cunoștințe	C1. Cunoașterea și înțelegerea noțiunilor matematice fundamentale; C2. Cunoașterea normelor de redactare și a limbajului specific de comunicare a raționamentelor matematice; C3. Înțelegerea și interpretarea unui text matematic avansat; C4. Cunoașterea și înțelegerea terminologiei specifice; C5. Cunoașterea și înțelegerea modelor matematice utilizate în modelarea unor fenomene; C6. Cunoașterea strategiilor de organizare a unei prezentări orale sau scrise în funcție de publicul țintă; C7. Cunoașterea metodelor și instrumentelor de cercetare, a mijloacelor și surselor moderne de documentare specifice domeniului de specializare; C8. Cunoașterea și înțelegerea normelor generale de etică și deontologie profesională, specifice domeniului de studii;
Abilități	A1. Abilitatea de a abstractiza, formaliza și generaliza materialul matematic; A2. Efectuarea rapidă și prescurtată a lanțului de raționamente și operații necesare rezolvării de probleme; A3. Abilitatea de a releva regula și tipul de soluții transferabile în rezolvarea problemelor similare; A4. Abilitatea de a înțelege limbajul matematic și de a opera cu simboluri abstracte; A5. Capacitatea de a raționa logic și ordonat; A6. Abilitatea de a condensa raționamentele; A7. Capacitatea de restructurare permanentă a experienței anterioare, de a descoperi soluții multiple; A8. Abilitatea de a dezvolta modele matematice în studierea unor fenomene; A9. Trecerea rapidă și ușoară de la raționamentul direct la raționamentul invers în procesul de studiere a materialului matematic
Responsabilitate și autonomie	R1. Gestionarea de activități și proiecte complexe, bazate pe cunoștințele și aptitudinile enumerate în timpul formării profesionale și, ulterior, la locul de muncă; R2. Asumarea responsabilității pentru luarea deciziilor în situații imprevizibile, în procesul de formare și, ulterior, la locul de muncă; R3. Asumarea responsabilității pentru propria formare profesională

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
1. Stabilitatea sistemelor dinamice discrete	Prelegere participativă, expunere, problematizare,	Referințele 1, 4, 5.

1.1. Sistem dinamic discret; familia de evoluție asociată; proprietatea de creștere exponențială 1.2. Concepte de stabilitate: stabilitate uniformă, stabilitate exponențială, conexiuni între concepte 1.3. Sistemul intrare-ieșire pentru studiul stabilității; aplicația de intrare-iesire asociată în studiul stabilității 1.4. Spațiile de șiruri ℓ^p; proprietăți 1.5. Stabilitate (ℓ^p, ℓ^q) și conexiunea cu stabilitatea uniformă 1.6. Teorema de caracterizare a stabilității exponențiale în limbaj de (ℓ^p, ℓ^q)-stabilitate cu $q \in [1, \infty)$ 1.7. Teorema de caracterizare a stabilității exponențiale în limbaj de (ℓ^p, ℓ^∞)-stabilitate cu $p \in (1, \infty]$ 1.8. Conexiuni între (ℓ^p, ℓ^q)-stabilitate și stabilitatea exponențială 1.9. Conjectura Aulbach-Minh: răspuns, direcții de studiu	demonstrație, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	
2. Aplicații ale stabilității în teoria controlului 2.1. Teorema de perturbare a sistemelor discrete 2.2. Stabilizabilitatea sistemelor cu control; aplicații de multiplicare; operatorul de intrare-ieșire pentru stabilizabilitate; soluția sistemului cu control 2.3. Conexiuni între stabilitatea exponențială a unui sistem discret și stabilizabilitatea sistemului cu control asociat 2.4. Conexiuni între stabilitatea exponențială a unui sistem discret și detectabilitatea sistemului cu control asociat	Prelegere participativă, expunere, problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 2, 3, 4.
3. Instabilitatea sistemelor discrete - facultativ 3.1. Concepte de instabilitate și expansivitate și conexiuni între acestea 3.2. Perspective și direcții de studiu	Prelegere participativă, expunere, problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 4.

Bibliografie		
1. B. Sasu, A. L. Sasu, Sisteme dinamice discrete, Editura Politehnica, 2013 (ediția 1 - 2006) 2. A. L. Sasu, B. Sasu, Sisteme liniare cu control, Editura Politehnica, 2003 3. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, Modelări matematice și comportări asimptotice ale sistemelor cu control, Colecția Matematici Moderne, Editura Politehnica 2008 4. A. L. Sasu, Notițe de curs, Google Classroom. 5. S. Elaydi, C. Pötzsche, A. L. Sasu (Editors), Difference Equations, Discrete Dynamical Systems and Applications, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, vol. 287 (2019).		
7.2. Seminar/laborator	Metode de predare/ învățare	Observații
Exemple concrete de sisteme dinamice discrete și calculul soluțiilor acestora.	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studentii, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 4, 5 și 6.
Exemple și contraexemple în tehnicile de tip intrare-ieșire pentru stabilitatea sistemelor dinamice discrete.	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studentii, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 3 și 5.
Exerciții de studiu al stabilității sistemelor dinamice discrete cu tehnici de tip intrare-ieșire.	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studentii, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1 și 5.
Discuția istoricului conjecturii Aulbach-Minh.	Problematizare, dialog interactiv cu studentii. Utilizare Google Classroom	Referințele 6-12.
Exemple și contraexemple de stabilire a conexiunilor între stabilitatea exponențială și stabilitatea intrare-ieșire.	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studentii, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1, 2 și 5.
Exemple și contraexemple de stabilire a conexiunilor între proprietățile de instabilitate.	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studentii, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele 1 și 5.
Bibliografie		
1. B. Sasu, A. L. Sasu, Sisteme dinamice discrete, Editura Politehnica, 2013 (ediția 1 - 2006)		

2. A. L. Sasu, B. Sasu, Sisteme liniare cu control, Editura Politehnica, 2003
3. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, Modelări matematice și comportări asimptotice ale sistemelor cu control, Colecția Matematici Moderne, Editura Politehnica 2008
4. S. Elaydi, An Introduction to Difference Equations, Springer, 2005.
5. A. L. Sasu, Notițe de seminar, Google Classroom.
6. S. Elaydi, C. Pötzsche, A. L. Sasu (Editors), Difference Equations, Discrete Dynamical Systems and Applications, Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, vol. 287 (2019).

Lectură suplimentară

1. B. Aulbach, N. Van Minh, The concept of spectral dichotomy for linear difference equations II, J. Difference Eq. Appl. 2 (1996), 251--262.
2. L. Berezansky, E. Braverman, On exponential dichotomy, Bohl-Perron type theorems and stability of difference equations, J. Math. Anal. Appl. 304 (2005), 511-530.
3. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, Theorems of Perron type for uniform exponential stability of linear skew-product semiflows, Dyn. Contin. Discrete Impuls. Syst. Ser. A Math. Anal. 12 (2005), 23-43.
4. P. H. A. Ngoc, T. Naito, New characterizations of exponential dichotomy and exponential stability of linear difference equations, J. Differ. Equations Appl. 11 (2005), 909-918.
5. M. Pituk, A criterion for the exponential stability of linear difference equations, Appl. Math. Lett. 17 (2004), 779--783.
6. K. M. Przyluski, Remarks on the stability of linear infinite-dimensional discrete-time systems, J. Differential Equations 72 (1988), 189-200.
7. B. Sasu, A. L. Sasu, Stability and stabilizability for linear systems of difference equations, J. Difference Equ. Appl. 10 (2004), 1085-1105.

8. 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 alte universități și acoperă aspecte fundamentale din teoria stabilității sistemelor dinamice discrete. Cunoștințele dobândite la aceasta disciplină sunt esențiale pentru orice activitate care utilizează modele reprezentate prin sisteme dinamice discrete. Competențele oferite de această disciplină sunt necesare unui absolvent de matematică informatică pentru a identifica soluții eficiente de rezolvare a unor probleme concrete de sisteme dinamice discrete, indiferent de domeniul de activitate conform calificărilor menționate.

9. Utilizarea instrumentelor bazate pe inteligența artificială generativă

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

Exemplele cele mai cunoscute de instrumente IAgen includ, dar nu se rezumă la: ChatGPT, Google Gemini, Copilot pentru text sau MidJourney pentru imagini.

A se vedea: [Regulamentului privind utilizarea inteligenței artificiale generative în procesul educațional la UVT.](#)

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	Temă / proiect aplicativ	100%
10.5. Seminar/laborator	Verificarea capacității de aplicare a cunoștințelor la rezolvarea de aplicații		
10.6. Standard minim de performanță			
Rezolvarea și expunerea unor aplicații standard.			

Data completării

03.02.2026

Titular de disciplină (curs)

Prof. dr. Adina Luminița Sasu

Titular de disciplină (seminar)

Prof. dr. Adina Luminița Sasu

Data avizării în departament

15.02.2026

Director departament

Prof. dr. Bogdan Sasu