

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	Masterat
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	Sisteme neautonome cu control						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. Bogdan Sasu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. Bogdan Sasu						
2.4. Anul de studii	2	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DF/ DOB

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	56	din care: 3.5 curs	28	3.6. seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					70
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					23
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					70
Examinări					4
Tutorat					2
3.7. Total ore studiu individual	169				
3.8. Total ore pe semestru	225				
3.9. Număr de credite	9				

4. Precondiții (acolo unde e cazul)

4.1. de curriculum	Analiză Matematică 1, Analiză Matematică 2, Analiză funcțională
4.2. de competențe	Absolvent al unei specializări de Matematică (sau al unei specializări de licență la care Analiza matematică se regăsește în parcursul academic).

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 abilităților de a rezolva probleme care utilizează rezolventa și componentele spectrului unui operator închis. Formarea deprinderilor de a folosi metode de studiu care implică diverse clase de operatori adjuncți și autoadjuncți. Însușirea unor noțiuni de bază din teoria sistemelor autonome.

Rezultate așteptate ale învățării:

Cunoștințe	C1. Înțelege limbajul simbolic, formal și convențiile de exprimare în matematică. C2. Deține cunoștințe referitoare la fundamentele teoretice și practice ale investigației empirice cantitative. C3. Demonstrează cunoaștere aprofundată a unui domeniu specific de cercetare matematică. C4. Deține cunoștințe referitoare la metode matematice analitice avansate. C5. Înțelege fundamentele matematice pentru analiza relațiilor cantitative. C6. Dovedește cunoașterea metodelor avansate de lectură critică, analiză logică și sinteză a conținutului științific matematic. C7. Deține cunoștințe referitoare la metodologii și cadre conceptuale pentru identificarea și rezolvarea problemelor. C8. Înțelege și interpretează concepte abstracte în diverse contexte. C9. Înțelege metode de analiză, diagnostic și intervenție în rezolvarea de probleme complexe. C10. Deține cunoștințe cu privire la fundamentele teoretice și rezultatele avansate din diverse ramuri ale analizei matematice. C58. Înțelege principiile interacțiunii profesionale bazate pe considerație și colegialitate. C59. Cunoaște tehnici de adaptare la schimbări organizaționale și profesionale. C60. Înțelege importanța învățării pe tot parcursul vieții și a dezvoltării profesionale continue
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. A9. Elaborează reprezentări matematice riguroase ale relațiilor cantitative. A10. Utilizează concepte abstracte pentru a formula generalizări. A11. Corelează concepte matematice abstracte cu fenomene și aplicații concrete. A12. Analizează critic situații și formulează soluții inovative prin metode matematice și logice. A13. Optimizează strategiile de rezolvare în funcție de context și obiective. A14. Aplică metode analitice riguroase pentru a formula, analiza și rezolva probleme matematice complexe.

Responsabilitate și autonomie	R1. Se angajează activ în generarea de cunoștințe noi prin investigație riguroasă. R2. Prioritizează sarcinile și organizează eficient activitatea pentru a soluționa problemele. 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. R5. Contribuie la corectarea și integrarea cunoștințelor existente prin aplicarea metodelor științifice. R6. Coordonează desfășurarea cercetării cu rigoare și eficiență. R7. Asigură transparența și reproductibilitatea activităților de cercetare. R8. Asumă responsabilitatea pentru realizarea proiectului în conformitate cu cerințele de calitate. R9. Creează un climat de cooperare și schimb intelectual constructiv în mediul de cercetare. R10. Promovează abordări interdisciplinare în proiectele de cercetare matematică. R11. Asumă responsabilitatea pentru rigoarea și acuratețea contribuțiilor matematice oferite și dă dovadă de autonomie în identificarea modurilor în care expertiza sa matematică poate asista activitățile de cercetare ale altora. R12. Propune un mediu de cercetare care încurajează colaborarea extinsă pentru inovare, susține deschiderea și colaborarea ca vectori ai progresului științific
-------------------------------	--

7. Conținuturi

7.1. Curs	Metode de predare	Observații
1. Stabilitatea sistemelor neautonome cu control. Familii de evoluție (definiție, exemple). Concepte de stabilitate. Legătura cu stabilitatea sistemului discret asociat. Aplicații	Prelegere participativă, expunere, problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințele: 1, 5 Lectură facultativă: 9
2. Teoreme de caracterizare a stabilității exponențiale uniforme: Teorema lui Datko, Teorema lui Rolewicz	Prelegere participativă, expunere, problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințele: 1, 6 Lectură facultativă: 2
3. Teoreme de tip Perron pentru stabilitatea exponențială uniformă a sistemelor neautonome cu control. Caracterizări ale stabilității exponențiale uniforme în limbaj de $(C_{00}(R_+, X), C_b(R_+, X))$ - stabilitate, respectiv de $(L^p(R_+, X), L^q(R_+, X))$ - stabilitate.	Prelegere participativă, expunere, problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințele: 1, 7 Lectură facultativă: 8
4. Concepte de instabilitate pentru sisteme neautonome. Teoreme de tip Perron pentru	Prelegere participativă, expunere, problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu	Referințele: 1

expansivitatea exponențială uniformă a sistemelor neautonome cu control. Caracterizări ale expansivității exponențiale uniforme în limbaj de admisibilitate completă a perechii $(C_0(\mathbb{R}_+, X), C_0(\mathbb{R}_+, X))$	studenții. Utilizare Google Classroom	Lectură facultativă: 5
5. Dichotomia sistemelor neautonome. Teoreme de tip Perron pentru dichotomia exponențială uniformă. Admisibilitatea perechii $(C_0(\mathbb{R}_+, X), C_0(\mathbb{R}_+, X))$, subspații stabile, subspații instabile, comportări asimptotice la nivelul acestor subspații, proprietăți de descompunere a spațiului, echivalența dintre dichotomia exponențială uniformă și admisibilitatea perechii $(C_0(\mathbb{R}_+, X), C_0(\mathbb{R}_+, X))$ în condiții de închidere și complementabilitate a subspațiului stabil inițial.	Prelegere participativă, expunere, problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințele: 1, 4 Lectură facultativă: 7
6. Echivalența dintre dichotomia exponențială și dichotomia sistemului discret asociat	Prelegere participativă, expunere, problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințele: 3, 4 Lectură facultativă: 1
7. Caracterizări ale dichotomiei exponențiale în limbaj de admisibilitate a perechii $(\ell^p(\mathbb{N}, X), \ell^q(\mathbb{N}, X))$. Aplicații în caz continuu.	Prelegere participativă, expunere, problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințele: 3 Lectură facultativă: 4
Bibliografie 1. B. Sasu, Sisteme neautonome cu control, Notițe de curs 2. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, The Asymptotic Behaviour of Evolution Families, Editura Mirton, 2003. 3. S. Rolewicz, Functional Analysis and Control Theory. Linear systems, Springer, 1987. 4. B. Sasu, A. L. Sasu, Exponential dichotomy and (ℓ^p, ℓ^q) -admissibility on the half-line, Journal of Mathematical Analysis and Applications, 316 (2006), 397-408. 5. B. Sasu, A. L. Sasu, On the dichotomic behavior of discrete dynamical systems on the half-line, Discrete and Continuous Dynamical Systems Series A, 33 (2013), 3057-3084. 6. B. Sasu, A. L. Sasu, Sisteme dinamice discrete, Editura Politehnica, 2013 (ediția 1 - 2006) 7. B. Sasu, Generalizations of a theorem of Rolewicz, Applicable Analysis 84 (2005), 1165 - 1172. 8. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, Modelări matematice și comportări asimptotice ale sistemelor cu control, Colecția Matematici Moderne, Editura Politehnica, 2008. 9. A. L. Sasu, B. Sasu, Sisteme liniare cu control, Colecția Student, Editura Politehnica, 2003. 10. A. Pazy, Semigroups of Linear Operators and Applications to Partial Differential Equations, Springer-Verlag, Berlin, New York, 1983.		
7.2. Seminar/laborator	Metode de predare/ învățare	Observații

Se urmărește aplicativ fiecare punct din tematica cursului cu exemple și contraexemple. Se rezolvă exerciții specifice fiecărei teme de la curs.	Problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele: 1, 3, 4, 5, 10 Facultativ: 2, 6, 8
Bibliografie 1. B. Sasu, Sisteme neautonome cu control, Notițe de seminar 2. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, The Asymptotic Behaviour of Evolution Families, Editura Mirton, 2003. 3. S. Rolewicz, Functional Analysis and Control Theory. Linear systems, Springer, 1987. 4. B. Sasu, A. L. Sasu, Exponential dichotomy and (ℓ^p, ℓ^q)-admissibility on the half-line, Journal of Mathematical Analysis and Applications, 316 (2006), 397-408. 5. B. Sasu, A. L. Sasu, On the dichotomic behavior of discrete dynamical systems on the half-line, Discrete and Continuous Dynamical Systems Series A, 33 (2013), 3057-3084. 6. B. Sasu, A. L. Sasu, Sisteme dinamice discrete, Editura Politehnica, 2013 (ediția 1 - 2006) 7. B. Sasu, Generalizations of a theorem of Rolewicz, Applicable Analysis 84 (2005), 1165 - 1172. 8. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, Modelări matematice și comportări asimptotice ale sistemelor cu control, Colecția Matematici Moderne, Editura Politehnica, 2008. 9. A. L. Sasu, B. Sasu, Sisteme liniare cu control, Colecția Student, Editura Politehnica, 2003. 10. A. Pazy, Semigroups of Linear Operators and Applications to Partial Differential Equations, Springer-Verlag, Berlin, New York, 1983.		

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 de teorie spectrală, operatori adjuncți și sisteme autonome. Cunoștințele dobândite la aceasta disciplină sunt esențiale pentru orice studiu de caz care utilizează modele reprezentate prin sisteme liniare cu control. Competențele oferite de această disciplină sunt necesare unui absolvent de master pentru a identifica soluții eficiente de rezolvare a unor probleme concrete din domeniul sisteme dinamice autonome, în diverse domenii de activitate.

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 individual	50%

10.5. Seminar/laborator	Verificarea cunoștințelor aplicative.	Temă/proiect individual	50%
10.6. Standard minim de performanță			
Cunoașterea noțiunilor fundamentale și a conexiunilor dintre acestea. Pregătirea și expunerea unui proiect individual care constă în rezolvarea unor aplicații.			

Data completării

15.09.2026

Titular de disciplină (curs)

Prof. univ. dr. Bogdan Sasu

Titular de disciplină (seminar)

Prof. univ. dr. Bogdan Sasu

Data avizării departament

18.09.2026

Director departament

Prof. univ. dr. Bogdan Sasu