

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/ Cod COR 212002 expert matematician; Cod COR 212003 inspector de specialitate matematician; Cod COR 212009 matematician; Cod COR 212016 asistent de cercetare în matematică; Cod COR 212020 asistent de cercetare în matematică aplicată.

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	DO

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					54
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					40
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Examinări					8
Tutorat					2
3.7. Total ore studiu individual	136				
3.8. Total ore pe semestru	200				
3.9. Număr de credite	8				

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	C2. Competențe avansate privind metodele moderne de aplicare a Matematicii în probleme de modelare, simulare, interpretare a datelor și generalizare a modelelor, specifice atât în domeniul privat cât și în cercetare C3. Pregătire avansată în vederea aplicării la un program doctoral în domeniul Matematică C4. Capacități de modelare, simulare, interpretare și control pentru sisteme dinamice din științe exacte și științe ingineresti 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 specializare.
Abilități	A1. Abilități avansate de modelare și implementare modele, capacități de integrare și de performanță în firme de specialitate, companii multinaționale de profil, firme IT, în domenii bazate pe modelări matematice și matematică aplicativă A2. Formarea deprinderilor pentru munca în echipă, abilități de abordare și realizare de proiecte A3. Capacități de integrare în proiecte naționale și europene din domeniul privat precum și din cercetarea științifică fundamentală și aplicativă A4. Abilități specifice activității de cercetare în domeniul Matematică: identificarea, accesarea, organizarea cunoștințelor științifice. A5. Abilități de a realiza și implementa proiecte de cercetare pe tematici specifice A7. Abilități de identificare a claselor de metode pentru abordarea și rezolvarea diverselor probleme
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. Capacitatea de a rezolva în manieră autonomă sarcini specifice. R4. Capacitatea de a identifica/selecta soluții/căi de rezolvare adecvate și de a genera idei inovative. R5. Capacitatea de a gestiona în manieră eficientă resursele implicate în realizarea unui proiect. R6. Capacitatea de a se adapta la noi cerințe și modalități de desfășurare a activității. R7. Capacitatea de a asuma în mod responsabil sarcinile profesionale și de a respecta normele de etică și deontologie profesională.

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 expansivitatea exponențială uniformă a sistemelor neautonome cu control. Caracterizări ale expansivității exponențiale uniforme în limbaj de admisibilitate completă a perechii $(C_0(R_+, X), C_0(R_+, X))$	Prelegere participativă, expunere, problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții. Utilizare Google Classroom	Referințele: 1 Lectură facultativă: 5
5. Dichotomia sistemelor neautonome. Teoreme de tip Perron pentru dichotomia exponențială uniformă. Admisibilitatea perechii $(C_0(R_+, X), C_0(R_+, X))$, subspații stabile, subspații instabile, comportări asimptotice la nivelul acestor subspații, proprietăți de descompunere a spațiului, echivalența dintre dichotomia exponențială uniformă și admisibilitatea perechii $(C_0(R_+, X), C_0(R_+, X))$ 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 $(\ell^p(N, X), \ell^q(N, X))$. Aplicații în caz continuu.	Prelegere participativă, expunere, problematizare, demonstrație, dialog interactiv cu studenții.	Referințele: 3 Lectură facultativă: 4

	Utilizare Google Classroom	
Bibliografie 1. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, The Asymptotic Behaviour of Evolution Families, Editura Mirton, 2003. 2. S. Rolewicz, Functional Analysis and Control Theory. Linear systems, Springer, 1987. 3. 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. 4. 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. 5. B. Sasu, A. L. Sasu, Sisteme dinamice discrete, Editura Politehnica, 2013 (ediția 1 - 2006) 6. B. Sasu, Generalizations of a theorem of Rolewicz, Applicable Analysis 84 (2005), 1165 - 1172. 7. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, Modelări matematice și comportări asimptotice ale sistemelor cu control, Colecția Matematici Moderne, Editura Politehnica, 2008. 8. A. L. Sasu, B. Sasu, Sisteme liniare cu control, Colecția Student, Editura Politehnica, 2003. 9. A. Pazy, Semigroups of Linear Operators and Applications to Partial Differential Equations, Springer-Verlag, Berlin, New York, 1983. 10. B. Sasu, Sisteme neautonome cu control, Notițe de curs		
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, demons-trație, dialog interactiv cu studenții, modelare, studiu de caz. Utilizare Google Classroom	Referințele: 1, 3, 4, 5, 10 Facultativ: 2, 6, 8
Bibliografie 1. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, The Asymptotic Behaviour of Evolution Families, Editura Mirton, 2003. 2. S. Rolewicz, Functional Analysis and Control Theory. Linear systems, Springer, 1987. 3. 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. 4. 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. 5. B. Sasu, A. L. Sasu, Sisteme dinamice discrete, Editura Politehnica, 2013 (ediția 1 - 2006) 6. B. Sasu, Generalizations of a theorem of Rolewicz, Applicable Analysis 84 (2005), 1165 - 1172. 7. M. Megan, A. L. Sasu, B. Sasu, Modelări matematice și comportări asimptotice ale sistemelor cu control, Colecția Matematici Moderne, Editura Politehnica, 2008. 8. A. L. Sasu, B. Sasu, Sisteme liniare cu control, Colecția Student, Editura Politehnica, 2003. 9. A. Pazy, Semigroups of Linear Operators and Applications to Partial Differential Equations, Springer-Verlag, Berlin, New York, 1983. 10. B. Sasu, Sisteme neautonome cu control, Notițe de seminar		

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. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Verificarea cunoștințelor teoretice.	Temă/proiect individual	50%
9.5. Seminar/laborator	Verificarea cunoștințelor aplicative.	Temă/proiect individual	50%
9.6. 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
15.09.2025

Titular de disciplină (curs)
Prof. univ. dr. Bogdan Sasu

Titular de disciplină (seminar)
Prof. univ. dr. Bogdan Sasu

Data avizării departament
18.09.2025

Director departament
Prof. univ. dr. Bogdan Sasu