

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 - 2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Științe
1.3. Departament	Matematică și Informatică
1.4. Domeniul de studiu	Matematică
1.5. Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Specializarea	Matematică Informatică Aplicată

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme Dinamice Ergodice	Cod	FSTI.MAI.MIA.M.SO.4.1200.E-4.1
2.2. Titular activități de curs	Prof.univ.dr. Laurian Suciu		
2.3. Titular activități practice	Prof.univ.dr. Laurian Suciu		
2.4. An de studiu ²	2	2.5. Semestrul ³	4
2.6. Tipul de evaluare ⁴	E		
2.7. Regimul disciplinei ⁵	O	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶	S

3. Timpul total estimat

3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
1	2				3
3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total ⁷
14	28				42
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat ⁹					8
Examinări ¹⁰					2
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSIsem)					58
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)					42
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOADsem + NOSIsem)					100
3.6. Nr ore / ECTS					25
3.7. Număr de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ^{xiii}	Analiză Matematică 1,2, Elemente de topologie generală, Teoria măsurii și a integralei, Analiză funcțională.
4.2. Competențe	Cunoașterea și utilizarea rezultatelor de analiză matematică, topologie generală, teoria măsurii studiate în ciclul de licență: spații topologice, spații Banach, compacitate, măsuri complexe, integrarea funcțiilor măsurabile în raport cu o măsură complexă, operatori mărginiți, grupuri compacte.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ^{xiv}	Tablă, videoproiector, platforme online
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) ^{xv}	Tablă, videoproiector, platforme online

6. Rezultate ale învățării^{xvi}

Numărul de credite alocate disciplinei: 4				
Rezultatele învățării				Repartizare credite pe rezultatele învățării
Nr. crt.	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
Rî 1	Studentul formulează și explică conceptele esențiale necesare acestui curs.	Studentul răspunde la întrebări și formulează corect și riguros enunțurile predate.	Studentul justifică metodele de rezolvare a problemelor matematice prezentate.	2
Rî 2	Studentul diferențiază proprietăți ale sistemelor dinamice studiate, utilizând exemple și contraexemple.	Studentul folosește tehnicile potrivite pentru rezolvarea exercițiilor și problemelor din cadrul cursului.	Studentul testează validitatea afirmațiilor matematice folosind cazuri speciale.	2

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

7.1. Obiectivul general	- extinderea unor noțiuni și rezultate din teoria clasică a măsurii, analizei funcționale și a teoriei operatorilor liniari cu aplicații în teoria ergodică.
7.2. Obiectivele specifice	- însușirea, familiarizarea, generalizarea și aplicarea unor noțiuni și rezultate fundamentale din analiza matematică, topologie, teoria măsurii, analiză funcțională în studiul teoriei ergodice: sistem dinamic ergodic, descompuneri date de diferite subspații de stabilitate asociate, măsuri reale, proprietăți ale unor operatorilor liniari pozitivi, ergodicitate uniformă. - inițierea în fundamentele matematice ale teoriei ergodice, teorie foarte modernă și des utilizată în cele mai variate domenii ale științei.

8. Conținuturi

8.1. Curs ^{xvii}		Metode de predare ^{xviii}	Nr. ore
Curs 1	Sisteme dinamice topologice. I	Prelegerea	1
Curs 2	Sisteme dinamice topologice. II	Prelegerea	1
Curs 3	Operatorul Koopman. Sisteme dinamice măsurabile I.	Prelegerea	1
Curs 4	Măsuri pe spații compacte. Măsura Haar și rotații.	Prelegerea	1
Curs 5	Sisteme dinamice măsurabile II. Sisteme inversabile ce sunt invariante la măsura. Recurență. Ergodicitate.	Prelegerea	1
Curs 6	Latticea Banach L^p , operatorul Koopman și ergodicitate.	Prelegerea	1
Curs 7	Teorema mediei ergodice a lui von-Neumann. Puncte fixe și ergodicitate.	Prelegerea	1
Curs 8	Operatori Cesaro ergodici. Operatori Dunford-Schwartz.	Prelegerea	1
Curs 9	Operatori Cesaro ergodici pe spațiul funcțiilor continue pe un compact. Ergodicitate uniformă.	Prelegerea	1
Curs 10	Amestecarea sistemelor dinamice. Teorema Blum-Hanson.	Prelegerea	1
Curs 11	Teorema ergodică punctuală a lui Birkhoff. Operatori punctual ergodici.	Prelegerea	1
Curs 12	Operatori Markov.	Prelegerea	1
Curs 13	Descompunerea Jacobs de Leeuw-Glicksberg.	Prelegerea	1
Curs 14	Teoreme ergodice ponderate.	Prelegerea	1
Total ore curs:			14

8.2. Activități practice

Activități practice (8.2.a. Seminar ^{xix} / 8.2.b. Laborator ^{xx} / 8.2.c. Proiect ^{xxi})	Metode de predare	Nr. ore
Seminar 1. Aplicații la tema : Sisteme dinamice topologice I.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 2. Aplicații la tema : Sisteme dinamice topologice II.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 3. Aplicații la tema : Sisteme dinamice masurabile I.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 4. Aplicații la tema : Măsuri pe spații compacte.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 5.	Expunerea probl. la tablă	2

Aplicații la tema : Sisteme dinamice măsurabile II.		
Seminar 6. Aplicații la tema : Latticea Banach L^p .	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 7. Aplicații la tema : Teorema mediei ergodice von-Neumann.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 8. Aplicații la tema : Operatori Cesaro ergodici I.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 9. Aplicații la tema : Operatori Cesaro ergodici II.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 10. Aplicații la tema : Amestecarea sistemelor dinamice.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 11. Aplicații la tema : Operatori punctual ergodici.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 12. Aplicații la tema : Operatori Markov.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 13. Aplicații la tema : Descompunerea Jacobs de Leeuw-Glicksberg.	Expunerea probl. la tablă	2
Seminar 14. Aplicații la tema : Teoreme ergodice ponderate.	Expunerea probl. la tablă	2
Total ore seminar/laborator		28

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	R. N. Gologan, Aplicații ale teoriei ergodice, Editura Tehnică, București, 1989.
	T. Eisner, B. Farkas, M. Haase and R. Nagel, Operator theoretic aspects of ergodic theory, Springer 2015.
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	U. Krengel, Ergodic theorems, De Gruyter Studies in Mathematics, Berlin 1985.

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului^{xxii}

Conținuturile disciplinei sunt permanent adaptate atât tradițiilor cât și evoluțiilor domeniilor în care pot fi angajați absolvenții. Acest lucru se realizează atât pe baza experienței cadrelor didactice ale departamentului în domeniul didactic și în cel IT dar și printr-o permanentă colaborare și consultare cu colegii altor universități din țară și străinătate cât și cu alți posibili angajatori din domeniul aferent programului. Astfel se insistă în formarea la studenți a unei gândiri structurate, a unui raționament organizat logico-deductiv, a capacității de analiză și sinteză, de imaginație, intuiție, de anticipare a unor rezultate. Teoria ergodică este o disciplină modernă care își găsește aplicabilitate în multe și foarte variate domenii științifice.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. ^{xxiii}
11.4a Examen / Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ^{xxiv} :	%	50% (minim 5)	
		Teme de casă:	%		
		Alte activități ^{xxv} :	%		
		Evaluare finală:	50% (min. 5)		
11.4b Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor			50% (minim 5)	nCPE
11.4c Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate			% (minim 5)	
11.4d Proiect	• Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese			% (minim 5)	
11.5 Standard minim de performanță ^{xxvi}					Minim nota 5

Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.

Data completării: | _ 1 _ 9 _ | / | _ 0 _ 9 _ | / | _ 2 _ 0 _ 2 _ 5 _ |

Data avizării în Departament: | _ 2 _ 3 _ | / | _ 0 _ 9 _ | / | _ 2 _ 0 _ 2 _ 5 _ |

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Prof.univ.dr. Laurian SUCIU	
Responsabil program de studii	Conf. univ. dr. Adrian Nicolae BRANGA	
Director Departament	Prof. univ. dr. Mugur Alexandru ACU	

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

⁶ Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

⁷ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.)

⁸ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

⁹ Între 7 și 14 ore

¹⁰ Între 2 și 6 ore

¹¹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹² Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.). De asemenea, se recomandă ca numărul orelor de studiu individual să fie cel puțin egal cu cel al orelor de pregătire universitară formată din ore didactice

^{xiii} Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

^{xiv} Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

^{xv} Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

^{xvi} Rezultatele învățării se vor menționa în funcție de standardele specifice ale Comisiilor de specialitate ARACIS (<https://www.aracis.ro/ghiduri/>)

^{xvii} Titluri de capitole și paragrafe

^{xviii} Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

^{xix} Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

^{xx} Demonstrație practică, exercițiu, experiment

^{xxi} Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

^{xxii} Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

^{xxiii} CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

^{xxiv} Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

^{xxv} Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

^{xxvi} Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.