FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Științe
1.3 Departamentul	Matematică și Informatică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Matematici fundamentale pentru învățământ
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Elemente de geometrie fractală				Codul disciplinei	10.10
2.2 Titularul de curs	*Conferențiar Univ. Dr. Pișcoran Laurian – plaurian@yahoo.com*					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	*Conferențiar Univ. Dr. Pișcoran Laurian – plaurian@yahoo.com*					
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare		E
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă					DS
	Opționalitate					DOP

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	1	3.3 Proiect		3.3 Practică	
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	14	3.6 Proiect		3.3 Practică	

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	28
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	40
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	28
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	10
(e) Tutoriat	2
(f) Alte activități	0
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)…3.7(f))	108
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	150
3.10 Numărul de credite	6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștinte de geometrie de liceu	
4.2 de competențe	Cunoștinte de rezolvare a problemelor de geometrie.	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se predă sub formă de prelegeri, prin prezentarea orală şi scrisă (la tablă), precum şi cu videoproiector (a formatului electronic) a noţiunilor şi exemplelor.

5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. gestionează dezvoltarea profesională personală C5. gândește în mod abstract C6. sintetizează informații C7. comunică informații matematice C8. execută calcule matematice analitice C9. studiază relații între cantități C10. găsește soluții pentru probleme C11. dezvoltă strategii de soluționare a problemelor
Competențe transversale	CT1. gândește critic CT2. își asumă responsabilitatea CT3. respectă angajamente CT4. lucrează în echipe CT5. gestionează evoluția personală

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	1. Studentul/absolventul definește conceptele fundamentale din disciplinele de bază ale matematicii. 2. Studentul/absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din disciplinele de bază ale matematicii 3. Studentul/absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din disciplinele de bază ale matematicii 4. Studentul/absolventul definește conceptele de bază din discipline avansate de matematică din curriculă. 5. Studentul/absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din discipline avansate de matematică din curriculă 7. Studentul/absolventul definește conceptele din disciplinele de bază de informatică și/sau matematici aplicate. 8. Studentul/absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din disciplinele de bază de informatică și/sau matematici aplicate.
Abilități	1. Studentul/absolventul oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculă. 2. Studentul/absolventul recunoaște și analizează condițiile necesare și/sau suficiente din enunțul aserțiunilor matematice și specifică rolul acestora în demonstrație. 3. Studentul/absolventul identifică și descrie elementele esențiale din construcția demonstrațiilor unor aserțiuni matematice (leme, propoziții, teoreme), recunoaște erorile de raționament și le corectează. 4. Studentul/absolventul răspunde la întrebări, formulează corect și riguros enunțurile unor aserțiuni matematice (leme, propoziții, teoreme) din disciplinele din curriculă. 8. Studentul/absolventul identifică și aplică tehnicile adecvate pentru rezolvarea problemelor din disciplinele avansate de matematică.

Responsabilitate și autonomie	1. Studentul/absolventul folosește gândirea logică, analizează enunțul problemelor, selectează metoda specifică de rezolvare a acestora și utilizează scheme logice şi diagrame de lucru în rezolvarea problemelor din tematica parcursă la disciplinele din curriculă. 2. Studentul/absolventul adaptează tehnicile și strategiile de rezolvare a problemelor de rutină la rezolvarea problemelor de sinteză și cu grad mai ridicat de complexitate, folosind reprezentări variate pentru ilustrarea sau justificarea unor metode de rezolvare a problemelor. 3. Studentul/absolventul realizează particularizări sau generalizări, pornind de la o proprietate sau o problemă dată și redactează individual soluțiile complete ale problemelor rezolvate din tematica parcursă. 4. Studentul/absolventul extinde tehnicile de rezolvare a problemelor obișnuite la probleme care apar în situații noi și cu grad progresiv de dificultate. Caută și alte metode de rezolvare, formulând consecinţe şi concluzii ce decurg dintr-un set de ipoteze.

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	• Familiarizarea studenţilor cu studiul temeinic al noțiunilor de geometrie fractală predate la curs și laborator și aplicarea acestor noțiuni în practică. • Utilizarea algoritmilor si tehnicilor geometriei fractale in alte domenii ale stiintei: biologie, chimie, grafica pe calculator, etc. • Studiul si proiectarea de noi algoritmi specifici disciplinei.
8.2 Obiectivele specifice	La sfârșitul acestui curs, studenții vor fi capabili să • utilizeze noțiunile studiate de geometrie fractală în vederea elaborării unor noi algoritmi și a rezolvării de probleme specifice. • să determine dimensiunea fractală specifică. • să identifice și să poată prelucra informații legate de principalele tipuri de fractali • să rezolve probleme specifice fractalilor, calcule aferente analizei complexe aplicate în grafica fractală • să știe studia proprietățile fractalilor.

9. Conținuturi

9.1 Curs	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observații**
Curs 1. Introducere in geometria fractală.	2 ore	Prelegere, Expunere	
Curs 2. Fractali geometrici. Exemple	2 ore		
Curs 3. Geometrie fractală și sisteme iterative de funcții- I	2 ore		
Curs 4. Geometrie fractală și sisteme iterative de funcții- II	2 ore		
Curs 5. Bazine de atractie si fractali generati prin metoda Newton	2 ore		
Curs 6. Fractali geometrici si dinamici: constructie, dimensiune si multimi Julia	2 ore		
Curs 7. Dinamica functiilor iterante	2 ore		
Curs 8. Bazine de atracție	2 ore		
Curs 9. Fractali Newton si legătura cu mulțimi Julia	2 ore		

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Curs 10. Arbori fractali	2 ore		
Curs 11. Buretele lui Menger	2 ore		
Curs 12. Fractali si sisteme dinamice I	2 ore		
Curs 13. Fractali si sisteme dinamice II	2 ore		
Curs 14. Recapitulare. Pregătire de examen	2 ore		

Bibliografie

1 Falconer, Kenneth (2003). *Fractal Geometry: Mathematical Foundations and Applications*. John Wiley & Sons
2. Mandelbrot, Benoît B. (1983). *The fractal geometry of nature*
3. Gouyet, Jean-François (1996). *Physics and fractal structures*. Paris/New York.
4 Ostwald, Michael J., and Vaughan, Josephine (2016) *The Fractal Dimension of Architecture* Birhauser, Basel.

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Laborator 1. Introducere in geometria fractală. Fractali geometrici. Exemple	2 ore	Prelegere, Expunere Problematizare	
Laborator 2. Geometrie fractală și sisteme iterative de funcții	2 ore		
Laborator 3. Jocul haosului si multimi Julia	2 ore		
Laborator 4. Zoom, rezolutie fractală și multimea Mandelbrot	2 ore		
Laborator 5. Bazine de atractie si fractali generati prin metoda Newton	2 ore		
Laborator 6. Fractali geometrici si dinamici: constructie, dimensiune si multimi Julia	2 ore		
Laborator 7. Proiect final	2 ore		

Bibliografie

1. Falconer, Kenneth (2003). *Fractal Geometry: Mathematical Foundations and Applications*. John Wiley & Sons
2. Mandelbrot, Benoît B. (1983). *The fractal geometry of nature*
3. Gouyet, Jean-François (1996). *Physics and fractal structures*. Paris/New York.
4. Ostwald, Michael J., and Vaughan, Josephine (2016) *The Fractal Dimension of Architecture* Birhauser, Basel.

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

Conţinutul disciplinei este în concordanţă cu ceea ce se face în alte centre universitare din țară și din străinătate.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	• Cunoașterea terminologiei specifice disciplinei. • Capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor specifice disciplinei studiate.	Examen scris având componentă de tip rezolvare de probleme si evaluare cunoştinţe teoretice.	60%

	• Înțelegerea studiului teoriei curbelor și suprafețelor și a aplicațiilor vaste ale acestora		
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	• Însuşirea problematicii tratate la curs şi seminar; • Capacitatea de utilizare corectă a noțiunilor predate la curs	Lucrări scrise curente: teme, proiecte. Activitate.	40%
11.6 Standard minim de performanță • Rezolvarea unor probleme de geometrie fractală ce necesită aplicarea unor noțiuni învățate. • Cunoașterea noțiunilor de bază ale disciplinei: Dimensiune fractală, functii iterante, bazine de atracție, etc. • Identificarea și selectarea metodelor pentru rezolvarea unor exerciții concrete simple. • Cunoașterea si utilizarea unor notiuni si concepte matematice de baza folosite în geometria fractală, în conformitate cu o listă minimală legată de conținutul cursului.			

Data completării:	**Titulari**	**grad didactic, titlu Prenume NUME**	**Semnătura**
10.09.2026	Curs	*Conferențiar Univ. Dr. Pișcoran Laurian*	
	Aplicații	*Conferențiar Univ. Dr. Pișcoran Laurian*	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Matematică Informatică _____14.09.2026	Director Departament Matematică și Informatică Conf.univ. dr. Cosmin Nicolae SABO
Data aprobării în Consiliul Facultății de Științe _____17.09.2026	Decan, Conf.univ. dr. Monica Liliana MARIAN