

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет математики та інформатики
Кафедра алгебри та геометрії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи теорії фракталів

Освітня програма	Математика
Спеціальність(ості)	111 — Математика
Галузь знань	11 — Математика та статистика
Рівень освіти	Бакалавр

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол №7 від 29.03.2022

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Контактна інформація
3. Опис дисципліни
4. Структура курсу
5. Система оцінювання курсу
6. Політика курсу
7. Рекомендована література

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Основи теорії фракталів	
Освітня програма	Математика	
Спеціальність	111 — Математика	
Галузь знань	11 — Математика та статистика	
Освітній рівень	бакалавр	
Статус дисципліни	вибіркова	
Рік підготовки / семестр	3-й / 6-й	
Обсяг дисципліни	6 кредитів	
Розподіл за видами занять	Лекції:	30
	Практичні:	30
	Лабораторні:	
	Самостійна робота:	120
Мова викладання	українська	
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://test-d-learn.pnu.edu.ua	

2. КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ

Кафедра	алгебри та геометрії, Шевченка 57, к. 405, katg.pnu.edu.ua
Викладач(-і)	Мазуренко Н.І.
Контактний телефон викладача	59-60-16
Е-mail викладача	natalia.mazurenko@pnu.edu.ua
Консультації	Середа, 16 ⁰⁰

3. АНОТАЦІЯ ДО НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Курс „Основи теорії фракталів” лежить на стику геометрії, топології, функціонального аналізу та комп’ютерної графіки, що дозволяє студентам вивчати міждисциплінарні зв’язки та прикладні аспекти математичних теорій. В цьому курсі для студентів факультету математики та інформатики спеціальності “математика” викладаються теоретичні та алгоритмічні основи фрактальної геометрії.

4. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основною метою і завданням курсу “Основи теорії фракталів” є формування компетентного спеціаліста в області фрактальної геометрії, здатного застосовувати і розвивати основні положення і методи дисципліни у науковій і навчальній діяльності. Важливими завданнями є формування в студентів геометричної культури, сприяння розвитку логічного та абстрактного мислення студентів, забезпечення інформацією студентів щодо напрямків розвитку сучасної математики.

Студент повинен розуміти основні поняття фрактальної геометрії та вміти реалізовувати базові алгоритми фрактальної графіки.

5. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Уміння застосувати знання про геометричні властивості фракталів для отримання бажаних графічних зображень. Здатність раціонально підбирати методи побудови фрактальних зображень. Реалізація алгоритмів фрактальної графіки для побудови графічних образів динамічних систем.

6. СТРУКТУРА КУРСУ

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Семестр 6						

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Тема 1. <i>Вступ. Приклади фракталів: Канторова множина, трикутник Серпінського, крива Коха. Детерміністичний алгоритм.</i> [1, 3, 4, 8]	4	4				
Тема 2. <i>Фрактали-дракони. Рекурсивний алгоритм.</i> [1, 3]	18	2	4			12
Тема 3. <i>Фрактали-дендрити. Рекурсивний алгоритм.</i> [1, 3]	18	2	4			12
Тема 4. <i>Ймовірнісний алгоритм і його застосування для зображення детерміністичних фракталів.</i> [1, 6]	18	2	4			12
Тема 5. <i>Фрактали Аполонія та фрактали з конденсацією.</i> [1, 6, 5]	22	2	2			18
Тема 6. <i>Математичний формалізм: метрика Гаусдорфа та гіперпростір.</i> [1, 6, 3, 4]	26	6	2			18
Тема 7. <i>Фрактальні виміри.</i> [1, 6, 3]	22	4	6			12
Тема 8. <i>Самоподібність.</i> [1, 6, 3, 5]	18	2	4			12
Тема 9. <i>Міри на фракталах.</i> [1, 6, 3, 4]	16	2	2			12
Тема 10. <i>Фрактали, що виникають в динамічних системах та алгоритми їх побудови.</i> [1, 3, 4, 8, 6]	18	4	2			12
Всього за модуль:	180	30	30			120
Всього за семестр:	180	30	30			120
Усього годин:	180	30	30			120

7. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Володіння матеріалом дисципліни студенти виявляють при виконанні 10 практичних робіт, кожна з яких оцінюється у 2 бали. Максимальний бал за практичні завдання (20 балів) доповнюється 20 балами за виконання контрольної роботи, та 10 балами, які студент може отримати за виконання індивідуального завдання.

За активну і змістовну участь у лекційних заняттях загальна оцінка може бути підвищена на 5 балів.

Екзамен оцінюється максимум у 50 балів і проходить у вигляді тестування, яке покликане перевірити ґрунтовність володіння студентом теоретичного матеріалу курсу. Екзаменаційний тест складається з 50 тестових завдань змішаного типу.

Підсумкова оцінка за проходження курсу є сумою всіх вищезгаданих оцінок.

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
80 – 89	B	добре
70 – 79	C	добре
60 – 69	D	задовільно
50 – 59	E	достатньо
1 – 49	FX	незадовільно

8. ПОЛІТИКА КУРСУ

При проходженні курсу вітаються: *креативність, комунікативність, активність та самостійність*;

не вітаються: *плагіат та інші види академічної недоброчесності*.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Банах Т.О., Ардан Р.В., Радул Т.М. Детерміністичні фрактали. - Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 1997. - 20с.
2. Bandt C., Hung N. V., Rao H. On the open set condition for self-similar fractals // Univ. of Greifswald, Germany, 2004. - P. 1-12.
3. Edgar Gerald A. Measure, Topology and Fractal Geometry. – New York: Springer-Verlag, 1995. – 221 p.
4. Falconer K.J. The Geometry of Fractal Sets. – Cambridge University Press, 1985. – 162 p.

5. Mandelbrot B.B. The Fractal Geometry of Nature. – New York: W. H. Freeman Co., 2000. – 468 p.
6. Barnsley M.F. Lecture Notes on Iterated Function Systems // Proc. of Symposia in Applied Mathematics, 1989. – Vol. 39. – P. 127-143.
7. Besicovitch A. S. On the fundamental geometric properties of linearly measurable plane sets of points // Mathematische Annalen, 1938. – Vol. 115. – P. 296-329.
8. Hutchinson J. E. Fractals and self-similarity // Indiana University Mathematics Journal, 1981. – Vol. 30. – P. 713-747.
9. Moran P. A. P. Additive functions of intervals and Hausdorff measure // Proc. Cambridge Philos. Soc., 1946. – Vol. 42. – P. 15-23.
10. Schief A. Separation properties for self-similar sets // Proc. Amer. Math. Soc., 1994. – Vol. 122. – P. 111-115.
11. Schief A. Self-similar sets in complete metric spaces // Proc. Amer. Math. Soc., 1996. – Vol. 124. – P. 481-490.

Викладач

Мазуренко Н.І.