

Державний вищий навчальний заклад
“Прикарпатський національний університет імені Василя
Стефаника”

Факультет математики та інформатики
Кафедра алгебри та геометрії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи теорії фракталів

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти	Бакалавр
	(назва рівня вищої освіти)
Галузь знань	11 — Математика та статистика
	(шифр і назва галуза)
Спеціальність(ості)	111 — Математика
	(шифр і назва спеціальності(ей))
Освітня програма	Математика
	(назва програми)

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол №1 від 31.08.2020

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Основи теорії фракталів
Викладач(-і)	Мазуренко Н.І.
Контактний телефон викладача	59-60-16
E-mail викладача	natalia.mazurenko@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Лекції та практичні заняття
Обсяг дисципліни	3 кредити
Консультації	Середа, 16 ⁰⁰

2. 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.

3. 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, вміти: реалізовувати базові алгоритми фрактальної графіки, застосувати знання про геометричні властивості фракталів для отримання бажаних графічних зображень, раціонально підбирати методи побудови фрактальних зображень, реалізувати алгоритми фрактальної графіки для побудови графічних образів динамічних систем.

4. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вміння підібрати математичні методи розв'язання задачі, поєднати теоретичний аналіз та засоби обчислювальної техніки. Спроможність досліджувати об'єкти нечислової природи, зокрема, з допомогою їх чисельного зображення.

Застосовувати алгоритми розв'язання прикладних задач обчислювальної геометрії. Застосовувати мови програмування високого рівня, вміти створювати та відлагоджувати програмний продукт.

5. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обсяг дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	20
Практичні	20
Лабораторні	
Самостійна робота	50

Ознаки дисципліни				
Спеціальність, освітня програма	Рівень освіти	Курс (рік навчання)	Семестр	Нормативна/ вибіркова
111 — Математика, Математика	Бакалавр	3-й	6-й	вибіркова

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Семестр 6						
Тема 1. <i>Вступ. Приклади фракталів: Канторова множина, трикутник Серпінського, крива Коха. Детерміністичний алгоритм.</i> [1, 3, 4, 8]	18	4	4			10
Тема 2. <i>Фрактали-дракони. Рекурсивний алгоритм.</i> [1, 3]	18	4	4			10
Тема 3. <i>Фрактали-дендрити. Рекурсивний алгоритм.</i> [1, 3]	18	4	4			10
Тема 4. <i>Ймовірнісний алгоритм і його застосування для зображення детерміністичних фракталів.</i> [1, 6]	18	4	4			10
Тема 5. <i>Фрактали, що виникають в динамічних системах та алгоритми їх побудови.</i> [1, 3, 4, 8, 6]	18	4	4			10
Всього за модуль:	90	20	20			50
Всього за семестр:	90	20	20			50
Усього годин:	90	20	20			50

6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Володіння матеріалом дисципліни студенти виявляють при виконанні 10 практичних робіт, кожна з яких оцінюється у 8 бали. Максимальний бал за

лабораторні роботи (80 балів) доповнюється 20 балами, які студент може отримати за самостійну роботу.

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

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

7. ПОЛІТИКА КУРСУ

При проходженні курсу вітаються: креативність, комунікативність, активність та самостійність; не вітаються: плагіат та інші види академічної недобросовісності. Самостійне та своєчасне виконання завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання. Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин навчання може відбуватись індивідуально. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом відповідно до вимог кафедри (співбесіда, реферат, опрацювання рекомендованої літератури тощо). Пропущені практичні заняття студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Поточні "незадовільно" отримані студентом під час засвоєння відповідної теми перескладаються викладачеві до складання підсумкового контролю з обов'язковою відміткою у журналі обліку роботи академічних груп.

8. 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.