

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



Факультет математики та інформатики

Кафедра алгебри та геометрії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Фрактальна графіка**

Освітня програма Прикладна математика

Спеціальність 113 Прикладна математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 7 від 29 березня 2022 р.

м. Івано-Франківськ – 2022 р.

## **ЗМІСТ**

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

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Фрактальна графіка
Освітня програма	Прикладна математика
Спеціалізація (за наявності)	-
Спеціальність	113 Прикладна математика
Галузь знань	11 Математика та статистика
Освітній рівень	бакалавр
Статус дисципліни	вибіркова
Курс / семестр	3/5
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції - 10 год. Практичні заняття - 20 год. Самостійна робота - 60 год. Залік
Мова викладання	українська

## Контактна інформація

Викладач(-і)	Мазуренко Н.І.
Контактний телефон	(0342)596016
E-mail	nataliia.mazurenko@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Лекції та практичні заняття
Обсяг дисципліни	3 кредити
Консультації	Вівторок, 15 <sup>00</sup>

## 2. Опис курсу

### *Мета та цілі курсу:*

Основною метою і завданням курсу “Фрактальна графіка” 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.

## 3. Структура курсу

### **Тематика лекцій:**

#### *Детерміністичні фрактали.*

1. Вступ: нова філософія математики, фрактали в інтернеті, фрактальні картинки.
2. Берегова лінія Норвегії. Вимірювання довжини берегової лінії. Фрактальна вимірність. Парадокс Шварца.
3. Самоподібність. Теорема Піфагора і самоподібність «простих» об'єктів.
4. Крива Коха і її властивості. Трикутник Серпінського і його властивості.
5. L-системи і turtle-графіка. Команди та інтерпритатори. Графічна інтерпритація та приклади L-систем.
6. Множина Кантора та її властивості. Потужність множини Кантора.
7. Крива Пеано, побудова. Криві, що заповнюють площину.
8. Системи ітерованих відображень (IFS). Атрактори IFS. Стиснення та відновлення зображень.

#### *Фрактали у динамічних системах.*

9. Множини Жюліа. Множини Жюліа квадратних многочленів. Множини Мандельброта.
10. Проблема Келлі.

### **Тематика практичних занять:**

1. Самоподібність. Властивості самоподібних множин.
2. Генерування фракталів за допомогою L-систем та turtle-графіки.
3. Генерування фракталів за допомогою L-систем та turtle-графіки.
4. Атрактори IFS, детермінований алгоритм генерування.
5. Атрактори IFS, рекурсивний алгоритм генерування.
6. Атрактори IFS, ймовірнісний алгоритм генерування.
7. Алгоритми генерування множин Жюліа.
8. Алгоритми генерування множини Мандельброта.
9. Фрактали методу Ньютона.
10. Контрольна робота.

## 4. Система оцінювання курсу

**ЗАЛІК:** ( $\geq 50$  балів). З них:

Контрольна робота  $\leq 25$  балів.

Виконання практичних/лабораторних завдань  $\leq 9 \text{ шт} \times 5 = 45$  балів.

Виконання додаткових завдань  $\leq 4 \text{ шт} \times 5 = 20$  балів.

За активність на лекціях/практичних  $\leq 10$  балів.

**ЗАУВАЖЕННЯ:** практичні/лабораторні завдання складаються з двох частин, **теоретичної** (математичні задачі) та **практичної** (написання алгоритмів та програм). Обов'язковою до виконання є одна з цих частин, на вибір та вподобання студента. Так само контрольна робота містить два пакети завдань: **теоретичні задачі** та **задачі на програмування**. Студент зобов'язаний розв'язати один з цих пакетів (залежно від того, якого типу практику він виконував протягом семестру). Додаткові завдання в основному стосуються генерування (практичного та теоретичного) фрактальних зображень різних типів.

## 5. 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.

## 6. Політика курсу

Усі види навчальної роботи слід виконувати вчасно, щоб зберегти загальний темп курсу, котрий сприяє ефективному засвоєнню матеріалу без шкоди здоров'ю. Наслідками пропущених занять без поважних причин, зазвичай, стають додаткові завдання для самостійної роботи.

При проходженні курсу вітаються комунікативність, активність, креативність, самостійність. Плагіат та інші види академічної недоброчесності не принесуть користі, тому є недоречними.

**Викладач**

**Мазуренко Наталія Іванівна**