

# СИЛАБУС

Навчальної дисципліни

## Динаміка в математиці вид дисципліни за вибором

2022 / 2023 навчальний рік

рівень вищої освіти **бакалавр**; галузь знань **11 - Математика та статистика**; спеціальність **111 – Математика**; освітня програма «**Математика**»; факультет **математики і інформатики**

РОЗРОБНИК: **Щербина Олексій Сергійович** – к.ф.-м. н., ст. викладач кафедри фундаментальної математики.

### 1. Опис навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни “Динаміка в математиці” є знайомство з основними поняттями теорії динамічних систем та її застосуванням, зокрема .

**Основними завданнями** вивчення дисципліни “ Динаміка в математиці ” є оволодіння основними методами які використовуються у сучасній теорії динамічних систем.

**Кількість кредитів - 4**

**Загальна кількість годин - 120**

### 2. Тематичний план навчальної дисципліни

#### Розділ 1. Динаміка у природі і у математиці.

1. Динаміка у природі і у математиці. Приклади динамічних систем.

#### Розділ 2. Системи зі стійкою поведінкою.

1. Лінійні відображення та лінеаризація. Лінійні відображення на прямій. Приклади.
2. Стискаючі відображення у евклідовому просторі. Теорема про нерухому точку для функції однієї та багатьох змінних.
3. Достатні умови для того, щоб відображення було стискаючим. Приклади. Теорема про збурення стискаючого відображення.
4. Приклади використання теореми про нерухому точку у математичному аналізі. Теорема про обернену функцію. Теорема про функцію, що задано неявно.
5. Використання теореми про нерухому точку у диференційних рівняннях. Теорема Пикара. Продовження розв’язків диференційних рівнянь.
6. Відображення інтервалу. Квадратичні відображення. Асимптотична поведінка.

#### Розділ 3. Лінійні зображення та лінійні диференційні рівняння.

1. Лінійні відображення на площині: різні дійсні власні значення, комплексні власні значення. Класифікація нерухомих точок.
2. Лінійні диференційні рівняння на площині. Класифікація нерухомих точок.

#### Розділ 4. Рівномірне розподілення на колі.

1. Ірраціональний поворот кола.
2. Приклади використання поворотів кола. Розподілення перших цифр ступенів цілих чисел.

### **Розділ 5. Консервативні системи.**

1. Ньютонові системи класичної механіки.
2. Гамільтонові системи.
3. Гармонічний осцилятор. Сферичний маятник.

### **Розділ 6. Хаос у динамічних системах.**

1. Використовування кодування у динамічних системах. Зсув Бернуллі. Приклади.
2. Підкова Смейла.

### **3. Методи навчання**

Лекційно-практичні. Лекції та практичні заняття проводяться аудиторно. У разі оголошення карантину та ув умовах воєнного стану заняття проводяться аудиторно або дистанційно (за допомогою платформ ZOOM, MOODLE) відповідно до наказу ректора Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна.

### **4. Методи контролю**

- облік відвідування аудиторних занять; контрольна робота (1).
- опитування; залік.

### **Шкала оцінювання**

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

### **5. Рекомендована література**

#### **Основна література**

1. Katok A. , Hasselblatt B. Introduction to the theory of jf Dynamical Systems/ Cambridge University Press, 1995.

#### **Допоміжна література**

1. Kathleen T. Alligood, Tim D. Sauer, James A. Yorke. CHAOS: An Introduction to Dynamical Systems. — Springer-Verlag, New York, 1996. — 612 с.