СИЛАБУС
навчальної дисципліни

Динамічні системи
вид дисципліни **за вибором**

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

РОЗРОБНИК: **Фастовська Тамара Борисівна,** к. ф.-м. н., доцент кафедри фундаментальної математики.

1. Опис навчальної дисципліни

Мета курсу полягає у навчанні майбутніх спеціалістів основам теорії динамічних систем.
Основне завдання курсу полягає у набутті навичок застосування теорії динамічних систем до диференціальних рівнянь.
Кількість кредитів – 4
Загальна кількість годин – 120

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основні поняття теорії динамічних систем.
Тема 1. Поняття динамічної системи .
Неперервні та дискретні динамічні системи. Приклади динамічних систем.
Тема 2. Траєкторії та інваріантні множини.
Траєкторії та півтраєкторії. Стаціонарні точки. Додатно інваріантні, від'ємно інваріантні, інваріантні множини та їх властивості. Омега- та альфа-граничні множини та їх властивості. Граничні властивості індивідуальних траєкторій, стійкість за Лагранжем та Пуассоном. Рекурентні властивості траєкторій. Центри притягання. Майже рекурентні та рекурентні траєкторії. Мінімальні множини та теорема Біркгофа. Майже періодичні траєкторії. Стійкість за Ляпуновим.
Тема 3. Фазові портрети динамічних систем та теорія біфуркацій.
Одновимірні неперервні системи. Двовимірні динамічні системи, теорія Пуанкаре-Бендіксона. Фазові портрети одновимірних та двовимірних систем. Класифікація стаціонарних точок. Біфуркації. Приклади.
Тема 4. Дисипативність динамічних систем.
Поглинаючі множини. Радіус дисипативності. Достатні умови дисипативності.
Тема 5. Асимптотична компактність та асимптотична гладкість.
Поняття асимптотичної компактності та асимптотичної гладкості. Міра некомпактності Куратовського та її властивості. Критерій асимптотичної компактності та асимптотичної гладкості.
Тема 6. Атрактори динамічних систем.

Глобальний атрактор. Глобальний мінімальний атрактор. Теореми існування та основні властивості атракторів. Стійкість за параметрами та принцип редукції.

Тема 7. Градієнтні системи.

Функція Ляпунова. Поняття градієнтної системи. Геометрична структура атракторів. Теореми існування атракторів для градієнтних систем.

Тема 8. *Розмірність атракторів.*

Фрактальна та хаусдорфова розмірність атракторів. Критерії скінченновимірності атракторів.

3. Методи навчання

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

4. Методи контролю

–контрольна робота.

–залік (за вибором студента).

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. Chueshov I., Dynamics of quasi-stable dissipative systems, New York, Heidelberg,Berlin etc. : Springer, 2015.

Допоміжна література

1. Robinson J.C., Cambridge Texts in Applied Mathematics: Infinite-Dimensional Dynamical Systems: An Introduction to Dissipative Parabolic PDEs and the Theory of Global Attractors, Cambridge University Press, 2001.
2. Temam R., Infinite-dimensional dynamical systems in mechanics and physics, New York, Berlin, Heidelberg etc. : Springer, 1988.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. www-library.univer.kharkov.ua
2. http://puremath.univer.kharkov.ua/~Fastovskaya