

**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА**  
**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**  
**КАФЕДРА МЕХАНІКИ, АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**  
**Силабус курсу «Вища математика (Диференціальні рівняння)»**

<b>Обсяг</b>	3 кредитів, 90 годин
<b>Семестр, рік навчання</b>	2 семестр, 1-й рік навчання
<b>Дні, час, місце</b>	
<b>Викладач (-і)</b>	Косой Михайло Броніславович, канд. техн. наук, доцент
<b>Контактний телефон</b>	0969605203
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:michail@onu.edu.ua">michail@onu.edu.ua</a>
<b>Робоче місце</b>	кафедра механіки, автоматизації та інформаційних технологій
<b>Консультації</b>	<i>он-лайн консультації</i> : посилання на відповідну zoom конференцію надається здобувачу вищої освіти ОНУ імені І.І.Мечникова після його запита (листа) за адресою E-mail, яка зазначена вище в цій таблиці

### **КОМУНІКАЦІЯ**

Комунікація зі студентами здійснюється через: **E-mail**, zoom–конференції, або очним чином в аудиторії під час впровадження загального офф-лайн режиму проведення занять.

### **АНОТАЦІЯ КУРСУ**

Предметом вивчення курсу є методи дослідження та рішення диференціальних рівнянь і їх систем, тобто функціональних рівнянь, у яких у алгебраїчних відносинах знаходяться невідомі функції та їх похідні..

#### ***Пререквізити курсу***

Матеріал курсу ґрунтується на знаннях, практичних уміннях та навичках, отриманих студентами в 2 семестру навчання в курсі ОК5.3 - Вища математика.

#### ***Постреквізити курсу***

Цей курс є основною базою для засвоєння усіх спеціальних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

**Метою курсу є** надати студентам знань в галузі сучасної теорії диференціальних рівнянь та використання її методів при дослідженнях прикладних задач, навчити студентів розв'язувати диференціальні рівняння та лінійні системи диференціальних рівнянь, досліджувати стійкість розв'язків систем диференціальних рівнянь, розв'язувати задачу Коши.

#### ***Зміст курсу***

Основи теорії диференціальних рівнянь

Тема 1. Вихідні поняття та означення теорії диференціальних рівнянь. Фізичні задачі, які призводять до диференціальних рівнянь. Основні поняття та означення теорії диференціальних рівнянь. Диференціальні задачі з початковими умовами.

Тема 2. Класи диференціальних рівнянь першого порядку, що інтегруються. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння. Узагальнені однорідні рівняння. Лінійні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі, рівняння Ріккаті. Рівняння, що допускають зниження порядку.

Тема 3. Теорема існування та єдиності задачі Коши для одного диференціального рівняння першого порядку, вирішеного відносно похідної. Теорема існування та єдиності задачі Коши для нормальної системи. Залежність рішень від початкових значень та параметрів.

Тема 4. Метод Пікара послідовних наближень вирішення диференціального рівняння. Принцип стислих відображень. Теорема про нерухому точку.

Тема 5. Загальні властивості лінійного диференціального рівняння  $n$ -го порядку. Однорідні та неоднорідні рівняння  $n$ -го порядку. Зведення лінійного диференціального рівняння  $n$ -го порядку до системи лінійних диференціальних рівнянь 1-го порядку.

Тема 6. Лінійні системи диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами. Рішення системи методом розкладання в ступеневий ряд.

Тема 7. Загальна теорія лінійних диференціальних рівнянь. Основні властивості однорідної системи диференціальних рівнянь 1-го порядку. Визначник Вронського та фундаментальна система розв'язків. Теорема Остроградського-Ліувілля.

Тема 8. Основні властивості систем лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь 1-го. Метод варіації сталих (метод Лагранжа). Задача Коши для системи лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь.

Тема 9. Стійкість розв'язків системи диференціальних рівнянь в малому. Дослідження стійкості розв'язків систем ЗДР в малому за першим наближенням. Поняття стійкості розв'язків систем ЗДР за Ляпуновим. Перший метод Ляпунова. Асимптотична стійкість. Стійкість за Ляпуновим лінійних однорідних систем.

## ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

У результаті вивчення курсу студент повинен

**знати:** методи розв'язування диференціальних рівнянь основних типів; умови існування та єдиності розв'язку диференціальних рівнянь; методи аналізу на наявність особливих рішень; методи розв'язку лінійних систем диференціальних рівнянь; умови існування періодичних розв'язків; умови стійкості рішень системи лінійних диференціальних рівнянь;

**вміти:** розв'язувати диференціальні рівняння основних типів; знаходити особливі рішення за умов їх існування; розв'язувати лінійні системи диференціальних рівнянь; розв'язувати задачу Коши для лінійної системи; провести аналіз стійкості рішень системи лінійних диференціальних рівнянь.

**Компетентності**, які отримує студент у результаті вивчення курсу:

1. інтегральні:

- ІК здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

2. загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

3. спеціальні компетентності

- СК1. Здатність до математичного формулювання та дослідження неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

Програмні результати навчання:

- ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.
- ПР6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей

чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.

- ПР19. Володіти державною та іноземною мовами, вміти професійно спілкуватися у предметній області комп'ютерних наук як усно так і письмово.

### **ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

Курс буде викладений у форми лекцій (18 год.) та практичних занять (26 год.), організації самостійної роботи студентів (46 год.)

Основна підготовка студента здійснюється на лекційних та практичних заняттях, але у значній мірі покладається на самостійне вивчення матеріалу студентами денної форми навчання протягом семестру.

Під час викладання курсу використовуються такі методи навчання: лекції, практичні вправи, робота з літературними джерелами (самостійна робота студента)

### **ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Диференціальні рівняння: Підручник / А.М. Самійленко, М.О. Перестук, І.О. Парасюк. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2003. - 600с.
2. Диференціальні рівняння в задачах / А.М. Самійленко, С.А. Кривошея, М.О. Перестук. – К.: Либідь, 2003. - 504с.
3. Диференціальні рівняння для інформатиків: підручник / Ф.Г. Гаращенко, В.Т. Матвієнко, І.І. Марченко. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 352 с.