

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА

Кафедра механіки, автоматизації та інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
Роботи



Олександр ЗАПОРОЖЧЕНКО

“ ” _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК5.3 Вища математика (Диференціальні рівняння)

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

Спеціалізація: _____

Освітньо-професійна/наукова програма: «Комп'ютерні науки»

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика (Диференціальні рівняння)» .- Одеса: ОНУ, 2023. – 10 с.

Розробники:

Волков Віктор Едуардович, док. техн. наук, професор;

Косой Михайло Броніславович, канд. техн. наук, доцент;

Царенко Олексій Павлович, старший викладач;

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
механіки, автоматизації та інформаційних технологій

Протокол № 1 від “ 28 ” 08 2023 року

Завідувач кафедри _____ (підпис) Алла РАЧИНСЬКА)

Погоджено із гарантом ОПІ/ОНП «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»

_____ (підпис) Алла КАМЕНЬОВА)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК)
з інформаційних технологій

Протокол № 1 від “ 31 ” 08 2023 року

Голова НМК _____ (підпис) Алла РАЧИНСЬКА)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри

механіки, автоматизації та інформаційних технологій

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2023 року

Завідувач кафедри _____ (підпис) Алла РАЧИНСЬКА)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри

механіки, автоматизації та інформаційних технологій

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2023 року

Завідувач кафедри _____ (підпис) Алла РАЧИНСЬКА)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Загальна кількість: кредитів – 3 годин – 90 змістових модулів – 2	Галузь знань <i>12«Інформаційні технології»</i> (шифр і назва) Спеціальність <i>122</i> <i>Комп'ютерні науки</i> (шифр і назва) Спеціалізації: <hr/> (назва) Рівень вищої освіти: <i>Перший</i> (бакалаврський)	Нормативна (за вибором) (ВНЗ/студента)	
		Рік підготовки:	
		1-й	
		Семестр	
		2-й	
		Лекції	
		18 год.	
		Практичні, семінарські	
		26 год.	
		Лабораторні	
		-	
		Самостійна робота	
		46 год.	
		Індивідуальні завдання:	
Вид контролю: іспит			

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни: 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.

Основні розділи дисципліни:

Для успішного оволодіння матеріалом студент повинен мати знання матеріалу курсу алгебри та математичного аналізу, який передбачено навчальною програмою для спеціальності.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен

знати: методи розв'язування диференційних рівнянь основних типів; умови існування та єдиності розв'язку диференційних рівнянь; методи аналізу наявності 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.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології», вивчення дисципліни сприяє формуванню у студентів таких компетентностей:

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.

1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. 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. Диференційні 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 Ріккати. 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.

Модуль 2. Лінійні системи диференціальних рівнянь

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 розкладанням 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.

2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					Кількість годин				
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п/р	лаб	с/р		л	п/р	лаб	с/р
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
Модуль 1										
Тема 1.	9	2	2		5					
Тема 2.	9	2	2		5					
Тема 3.	11	2	4		5					
Тема 4.	11	2	4		5					
Усього годин за модуль 1	40	8	12		20					
Тема 5.	9	2	2		5					
Тема 6.	9	2	2		5					
Тема 7.	9	2	2		5					
Тема 8.	11	2	4		5					
Тема 9.	12	2	4		6					
Усього годин за модуль 2	50	10	14		26					
Усього	90	18	26		46					

3. Теми семінарських занять

Навантаженням не передбачено

4. Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Рівняння з відокремлюваними змінними	2
2	Однорідні рівняння	2
3	Узагальнені однорідні рівняння	2
4	Лінійні рівняння першого порядку	2
5	Рівняння Бернуллі, рівняння Ріккати	2
6	Рівняння, нерозв'язані відносно першої похідної	2
7	Рівняння, що допускають зниження порядку	2
8	Рівняння Ейлера	2
9	Лінійні однорідні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами	2
10	Лінійні неоднорідні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами.	2
11	Лінійні однорідні системи диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами	2
12	Лінійні неоднорідні системи диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами	2
13	Задача Коши для системи лінійних диференціальних рівнянь	2

5. Теми лабораторних занять

Не передбачено

6. Самостійна робота

Основна підготовка студента здійснюється на лекційних та практичних заняттях, але у значній мірі покладається на самостійне вивчення матеріалу (відведено 76 годин) студентами денної форми навчання протягом семестру.

Назви змістових модулів і тем	Самостійна робота
1	2
Модуль 1	
Тема 1. Вихідні поняття та означення теорії диференціальних рівнянь. Фізичні задачі, які призводять до диференціальних рівнянь. Основні поняття та означення теорії диференціальних рівнянь. Диференційні задачі з початковими умовами.	5
Тема 2. Класи диференціальних рівнянь першого порядку, що інтегруються. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння. Узагальнені однорідні рівняння. Лінійні	5

Назви змістових модулів і тем	Самостійна робота
рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі, рівняння Ріккати. 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.	5
Тема 4. Метод Пікара послідовних наближень вирішення диференціального рівняння. Принцип стислих відображень. Теорема про нерухому точку.	5
Усього годин за модуль 1	20
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	5
Тема 6. Лінійні системи диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами. Рішення системи методом розкладанням в ступеневий ряд.	5
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.	5
Тема 8. Основні властивості систем лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь 1-го. Метод варіації сталих (метод Лагранжа). Задача Коши для системи лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь.	5
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.	6
Усього годин за модуль 2	26
Усього	46

7. Індивідуальні завдання

Не передбачено

8. Методи навчання

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

На лекційних заняттях студенти уважно слухають лекції та задають питання, а на практичних сумлінно виконують практичні вправи та також задають питання. А під час роботи з літературними джерелами, уважно читають літературні джерела, і потім, у аудиторії чи під час консультацій задають питання.

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

9. Методи контролю

1. Письмова контрольна робота з модулів
2. Іспит

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									Іспит	Сума
Модуль 1				Модуль 2						
теми				теми						
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
5	5	7	7	5	7	8	8	8	40	100

T1, T2 ... T16 – теми модулів.

11. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12.Методичне забезпечення

Методичні вказівки з курсу “Звичайні диференціальні рівняння”, що є у науковій бібліотеці ОНУ ім. І.І.Мечникова.

13.Рекомендована література

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.