

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет математики та інформатика

(назва інституту/факультету)

Кафедра диференціальних рівнянь

(назва кафедри)

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Диференціальні рівняння

(обов'язкова)

Освітньо-професійна програма **Інформаційні технології та управління проектами**

(назва програми)

Спеціальність **122 Комп'ютерні науки**

Галузь знань **12 – Інформаційні технології**

Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

факультет математики та інформатики

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання **українська**

(вказати: на яких мовах читається дисципліна)

Розробники: **Літовченко В.А., професор, доктор фізико-математичних наук**

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Профайл викладача

<http://www.difeq.chnu.edu.ua/index.php?page=ua>

Контактний тел.

0507354914

E-mail:

v.litovchenko@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle

<https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=4948>

Консультації

Очні консультації: 1 год, середа 14.00, а. 36

Онлайн-консультації: середа 17:00

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Нормативна навчальна дисципліна, яка є продовженням курсу математичного аналізу. Покликана допомогти здобувачам вищої освіти опанувати елементи теорії звичайних диференціальних рівнянь і систем рівнянь та їх застосувань.

2. Мета навчальної дисципліни полягає в оволодінні студентами необхідними математичними знаннями та методами теорії звичайних диференціальних рівнянь, а також застосування їх у прикладних задачах і дослідженнях.

Розвинути у студентів наступні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ФК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування 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

ФК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

ФК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

3. Пререквізити. Успішне опанування цієї навчальної дисципліни передбачає інтеграцію знань, умінь і навичок з таких навчальних дисциплін: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз.

4. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: формулювання основних понять і тверджень для звичайних диференціальних рівнянь і систем, основні методи точного та наближеного їх інтегрування, базові поняття з теорії стійкості та якісної теорії систем диференціальних рівнянь;

вміти: застосовувати теоретичний матеріал до розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру з диференціальних рівнянь, досліджувати на стійкість розв'язки таких рівнянь, а також, будувати фазовий портрет для автономних систем другого порядку.

Наведені результати навчання за відповідною дисципліною співвідносяться із такими **програмними результатами навчання:**

ПРН2. 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.

ПРН6. 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.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни «Диференціальні рівняння»												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	Годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	2	3	4	120	2	30	30			60		іспит
Заочна	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів	Кількість годин										
	Денна форма						Заочна форма				
	Усього	У тому числі				Усього	У тому числі				
		л	п	інд	с.р.		Л	п	Інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Змістовий модуль 1. Звичайні диференціальні рівняння											
Тема 1. Вступ. Основні поняття. Приклади. Простіші методи наближеного розв'язування диференціальних рівнянь	7	2	0		5						
Тема 2. Інтегровні типи рівняння першого порядку.	12	3	4		5						
Тема 3. Рівняння, нерозв'язні відносно похідної.	9	2	2		5						
Тема 4. Диференціальні рівняння вищих порядків. Рівняння, що допускають зниження порядку.	10	2	3		5						
Тема 5. Теорія лінійних рівнянь вищих порядків.	13	4	4		5						
Тема 6. Крайові задачі для лінійних рівнянь 2-го порядку	9	2	2		5						
Разом за змістовим модулем 1	60	15	15		30						
Змістовий модуль 2. Системи диференціальних рівнянь.											
Тема 7. Системи диференціальних рівнянь: означення, основні поняття, теорема Коші.	8	2	0		6						
Тема 8. Основні методи	13	4	3		6						

інтегрування систем диференціальних рівнянь.										
Тема 9. Лінійні системи диференціальних рівнянь.	12	2	4		6					
Тема 10. Елементи теорії стійкості	13	3	4		6					
Тема 11. Елементи якісної теорії автономних систем другого порядку	14	4	4		6					
Разом за змістовим модулем 2	60	15	15		30					
Усього	120	30	30		60					

5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

1.	Схема доведення теореми Коші для ДР 1-го порядку в нормальній формі	3
2.	Базові методи наближеного розв'язування диференціальних та інтегральних рівнянь	10
3.	Обвідна сім'ї ліній. Особливі розв'язки й точки ДР та методи їх знаходження	4
4.	Диференціальне рівняння Рікатті, особливості його інтегрування	3
5.	Схема доведення теореми Коші для ДР n-го порядку в нормальній формі	4
6.	Спеціальні форми та властивості розв'язків ДР 2-го порядку	6
7.	Інтегрування ДР за допомогою степеневих рядів. Рівняння Бесселя та Гаусса. Поняття про гіпергеометричну функцію	12
8.	Коливання розв'язків лінійних однорідних рівнянь	4
9.	Поняття про матрицант СЛДР 1-го порядку, його основні властивості	4
10.	Умови Рауса-Гурвіца та Лъенара-Шипара про дійсні частини власних чисел матриці.	6
11.	Поняття про метод лінеаризації дослідження фазової траєкторії нелінійних систем	4

Разом: 60 год.

6. Методи контролю Поточний контроль знань студентів

Об'єктом поточного контролю знань студентів є:

- систематичність та активність роботи на практичних (підготовка звітів по відповідних темах дисципліни або написання рефератів згідно з тематичним планом; виконання письмової контрольної роботи за тестами або за білетами, затвердженими кафедрою; проведення усної співбесіди викладача зі студентом, в процесі якої студент дає відповіді на питання з різних тем дисципліни) заняттях;
- виконання завдань для самостійного опрацювання.

Контроль систематичності та активності роботи студентів на практичних заняттях:

- Рівень знань, продемонстрований у відповідях на практичних заняттях.
- Активність при обговоренні питань, що винесені на практичні заняття.
- Результати виконання практичних робіт.

Контроль виконання завдань для самостійного опрацювання:

1. Самостійне опрацювання тем.
2. Написання домашніх контрольних робіт.

Виконання модульних завдань:

1. Відповіді на теоретичні питання.
2. Розв'язання практичних завдань.

Форми контролю, захисту та діагностики успішності навчання**Система поточного контролю**

Оцінювання рівня знань студентів з предмету «Диференціальні рівняння» здійснюється на основі результатів поточного контролю та іспиту, завдання поточного контролю оцінюються в діапазоні від 0 до 60 балів, а завдання, що виносяться на іспит – від 0 до 40 балів.

Поточний контроль		Підсумковий контроль Іспит
Теми № 1 – 7	Теми № 8 – 11	
30 балів	30 балів	40 балів

Відповідь студента на іспиті оцінюється в діапазоні від 0 до 40 балів.

Відповідь на кожне з трьох завдань екзаменаційного білета оцінюється так:

Види завдань	Аналіз відповіді	Оцінка в балах
Теоретичне питання 1	відповідь достатньо повна і показує глибоке засвоєння студентом матеріалу теми	15
	відповідь є правильною, але неповна за змістом або має окремі неточності	10
	відповідь свідчить про низький рівень знання матеріалу і розкриває зміст питання менш ніж на 50%	5
Теоретичне питання 2	відповідь достатньо повна і показує глибоке засвоєння студентом матеріалу теми	15
	відповідь є правильною, але неповна за змістом або має окремі неточності	10
	відповідь свідчить про низький рівень знання матеріалу і розкриває зміст питання менш ніж на 50%	5
Задача 1	відповідь повна, розв'язання чітке, з творчим підходом	10
	задача розв'язана правильно, з незначними помилками, які не вплинули на кінцевий результат	6
	відповідь невірна, але хід виконання в цілому вірний	3

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота													
III семестр													
ЗМ1						ЗМ2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	Разом	Іспит	Сума
5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	60	40	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
35 – 49	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

7. Інформаційні ресурси

Основна

1. Диференціальні рівняння та елементи математичної фізики : Навч. метод. посібник / Уклад.: С.Г. Блажевський, О.М. Ленюк. – Чернівці : ЧНУ, 2021. -248 с.
2. Копась І. М. Диференціальні рівняння : навчальний посібник для інженерних спеціальностей / І. М. Копась. – К. : КПІ імені Ігоря Сікорського, 2018. – 126 с.
3. Зюбанов О. Є. Диференціальні рівняння : навчальний посібник / О. Є. Зюбанов.— Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2018. – 72 с.
4. Гой Т. П., Махней О. В. Практикум з диференціальних рівнянь. Ч.1. Диференціальні рівняння першого порядку / Т. П. Гой, О. В. Махней. – Ів.-Франківськ: Голіней, 2017. – 116 с.
5. Гаращенко Ф.Г., Матвієнко В.Т., Харченко І.І. Диференціальні рівняння для інформатиків / Ф.Г. Гаращенко, В.Т. Матвієнко, І.І. Харченко. – К.: ВПЦ КНУ, 2008. – 286 с.
6. Кривошия О.А., Перестюк М.О., Бурим В.М. Диференціальні та інтегральні рівняння / О.А. Кривошия, М.О. Перестюк, В.М. Бурим. – К.: Либідь, 2004. – 408 с.
7. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння в прикладах і задачах / А.М. Самойленко, М.О. Перестюк, І.О. Парасюк. – К. : Либідь, 2003. – 600 с.
8. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння в задачах / А.М. Самойленко, С.А. Кривошея, М.О. Перестюк. – К; Либідь, 2003.-504с.

Додаткова

1. Каленюк П. І., Рудавський Ю.К., Тацій Р.М. Диференціальні рівняння: Навч. посібник / П. І. Каленюк, Ю. К. Рудавський, Р. М. Тацій. – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2014. – 380 с.
2. Перун Г.М., Лучко В.М. Диференціальні рівняння : навч. посібник \ Г.М. Перун, В.М. Лучко. – Чернівці : ЧНУ, 2012. – 120 с.
3. Гой Т.П., Махней О. В. Диференціальні та інтегральні рівняння / Т. П. Гой, О. В. Махней. – Ів.-Франківськ : Сімик, 2012. – 352 с
4. Бугрій О.М., Процах Н.П., Бугрій Н.В. Основи диференціальних рівнянь: теорія, приклади та задачі / О.М. Бугрій, Н.П. Процах, Н.В. Бугрій. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2011. – 368 с.
5. Диференціальні рівняння: Методичний посібник / Уклад.: Р.І. Петришин, С.Г. Блажевський. – Чернівці: Рута, 2008. – 80 с.
6. Перестюк М.О., Свіщук М.Я. Збірник задач з диференціальних рівнянь / М.О. Перестюк, М.Я. Свіщук. – К.: ТВіМС, 2004. -224 с.
7. Диференціальні рівняння / Ляшко І.І. та ін. – К. : Вища школа, 1981. – 504 с.
8. Шкіль М.І., Сотниченко М.А. Звичайні диференціальні рівняння / М.І. Шкіль, М.А. Сотниченко. – К. : Вища школа, 1992. – 303 с.