

**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 **12 – Інформаційні технології**

Галузь знань **122 Комп'ютерні науки (інформаційні технології та управління проектами)**

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](tel:0507354914)

**E-mail:**

[v.litovchenko@chnu.edu.ua](mailto: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.



### 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	ін д	с.р.		Л	п	Ін д	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Змістовий модуль 1. Звичайні диференціальні рівняння</b>										
<b>Тема 1.</b> Вступ. Основні поняття. Приклади. Простіші методи наближеного розв'язування диференціальних рівнянь	7	2	0		5					
<b>Тема 2.</b> Інтегровні типи рівняння першого порядку.	12	3	4		5					
<b>Тема 3.</b> Рівняння, нерозв'язні відносно похідної.	9	2	2		5					
<b>Тема 4.</b> Диференціальні рівняння вищих порядків. Рівняння, що допускають зниження порядку.	10	2	3		5					
<b>Тема 5.</b> Теорія лінійних рівнянь вищих порядків.	13	4	4		5					
<b>Тема 6.</b> Крайові задачі для лінійних рівнянь 2-го порядку	9	2	2		5					
Разом за змістовим модулем 1	60	15	15		30					
<b>Змістовий модуль 2. Системи диференціальних рівнянь.</b>										
<b>Тема 7.</b> Системи диференціальних рівнянь: означення, основні поняття, теорема Коші.	8	2	0		6					
<b>Тема 8.</b> Основні	13	4	3		6					

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

- а) 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;
- б) виконання завдань для самостійного опрацювання.

**Контроль систематичності та активності роботи студентів на практичних заняттях:**

1. Рівень знань, продемонстрований у відповідях на практичних заняттях.
2. Активність при обговоренні питань, що винесені на практичні заняття.
3. 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



## 6. 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., Кривошия С.А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння в задачах / А.М. Самойленко, С.А. Кривошия, 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.-224с.
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.