

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАТИКИ ТА ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ
ДИСЦИПЛІН

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету
інформаційних технологій

_____/Повхан І.Ф./

«__» _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ВИЩА МАТЕМАТИКА «ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ»

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	126 Інформаційні системи та технології
Освітня програма	Інформаційні системи та технології
Статус дисципліни	основна
Мова навчання	українська

Ужгород 2023

Робоча програма навчальної дисципліни **«Вища математика (Диференціальні рівняння)»** для здобувачів вищої освіти галузі знань **12 Інформаційні технології** спеціальності **126 Інформаційні системи та технології** освітньої програми **«Інформаційні системи та технології»**.

Розробник: Вакульчак В. В., к.ф.-м.н., старший викладач кафедри інформатики та фізико-математичних дисциплін

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні **кафедри інформатики та фізико-математичних дисциплін**

протокол №_ від «__»_____2023 р.

Завідувач кафедри _____ Василь КУТ

Схвалено науково-методичною комісією факультету інформаційних технологій

протокол №_ від «__»_____2023 р.

Т.в.о. Голови науково-методичної комісії _____Ігор ПОВХАН

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 150	2 – й	2 – й
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5	3 – й	3 – й
	Лекції:	
	40	8
	Практичні (семінарські):	
	28	6
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:	
	-	-
Форма підсумкового контролю: комбінований екзамен	Самостійна робота:	
	82	136
	Індивідуальна робота:	
	-	-

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «**Вища математика (Диференціальні рівняння)**» є ознайомлення з основними поняттями та положеннями теорії звичайних диференціальних рівнянь, характерними прикладами її застосувань; оволодіння базовими теоретичними та практичними методами дослідження та розв'язування окремих класів диференціальних рівнянь; розвиток умінь аналізувати отримані результати, здатності до узагальнення, постановки задачі та вибору шляхів її розв'язання.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ІНТ. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел

ФК 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Вища математика (Диференціальні рівняння)» не потребує попереднього вивчення освітніх компонентів освітньої програми (ОП). Вивчення дисципліни базується на знаннях з шкільного курсу математики.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Інформаційні системи та технології», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інформаційних комунікацій, сервісів та інфраструктури організації.	ПРН 1

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Вища математика (Диференціальні рівняння)»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знати основні поняття та терміни, пов'язані з диференціальними рівняннями, такі як порядок рівняння, загальний та частинний розв'язок тощо. Вміти класифікувати різновиди диференціальних рівнянь за різними ознаками, такими як порядок, лінійність, ступінь тощо. Вміти розв'язувати різні типи диференціальних рівнянь, включаючи знаходження загального розв'язку, частинних розв'язків та розв'язків з початковими умовами. Вміти використовувати диференціальні рівняння для моделювання реальних фізичних, економічних або інших процесів; знаходити та використовувати інформацію з різних джерел для розв'язання конкретних задач. Розвиток логічного мислення і аналітичних навичок для ефективного вирішення проблем. Вміти використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для чисельного розв'язування диференціальних рівнянь та візуалізації їхніх розв'язків.	ПРН 1

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- виступи на практичних (семінарських) заняттях;
- письмові самостійні роботи;
- індивідуальні завдання;
- модульні контрольні роботи;
- екзамен.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: усне опитування, оцінювання виконання практичних (семінарських) завдань, написання самостійних робіт.

Форма модульного контролю: письмова контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: комбінований екзамен.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота							Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	60	100
6	6	5	6	6	6	5		

T1, T2... – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота							Модульна контрольна робота	Сума
T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	60	100
5	6	6	6	6	6	6		

T8, T9... – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні заняття	7	22	7	22
Письмові самостійні роботи	1	12	1	12
Індивідуальні завдання	1	6	1	6
на контрольна робота	1	60	1	60
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

МК1 та МК2 складається з випадкових 6 описових питань теоретичного та практичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 10 балів. Максимальна оцінка за модульний контроль –

100 балів. Якщо студент не був присутнім на модульному контролі, або бажає перездати - він має право його здати згідно розроблених процедур в Положенні про організацію освітнього процесу в ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які мають підсумковий до екзаменаційний рейтинговий бал не менше 35.

Здобувач вищої освіти, доекзаменаційний рейтинговий бал якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити його до початку екзамену під час чергування викладачів на кафедрі у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. В протилежному випадку, здобувач не допускається до екзамену, і у нього виникає академічна заборгованість.

Екзамен з навчальної дисципліни здобувач вищої освіти може не скласти, якщо він успішно пройшов усі модульні контролі та його влаштовує підсумкова доекзаменаційна рейтингова оцінка за навчальний рік. Здобувачі вищої освіти, рейтинговий бал яких становить від 35 до 59, залік складають обов'язково.

Здобувач освіти може підвищити на екзамені рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання екзамену оцінка не може бути менша за доекзаменаційний рейтинговий бал.

Екзамен проводиться в усній формі. На екзамен виноситься навчальний матеріал семестру. Екзаменаційний білет складається з теоретичних питань та практичних завдань. Оцінювання результатів

навчання на екзамені здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за екзамен вноситься у відомість обліку успішності.

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання у оцінки за національною шкалою та шкалою ЄКТС

Сума балів	Оцінка ЄКТС	оцінка за національною шкалою	
		екзамен, диф. залік	Залік
90 -100	A	Відмінно	зараховано
82 – 89	B	Добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	Задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	Незадовільно	не зараховано
0 – 34	F		

Оцінка відмінно (A) виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (B) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка добре (C) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

Оцінка задовільно (D) виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

Оцінка задовільно (E) виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

Оцінка незадовільно (FX) виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

Оцінка незадовільно (F) виставляється студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь серйозний елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання. Такий студент не може викласти свою думку навіть на елементарному рівні. За результатами контролю знань студентів, дозволяється виставлення екзаменаційної оцінки (без підсумкового іспиту) – «відмінно», «добре», та «задовільно». Студент має право підвищити оцінку, складаючи іспит.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Тема 1. Диференціальні рівняння першого порядку.

Тема 2. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними.

Тема 3. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння, що зводяться до них.

Тема 4. Диференціальні рівняння вищих порядків.

Тема 5. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n -го порядку.

Тема 6. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.

Тема 7. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння n -го порядку, структура загального розв'язку.

Тема 8. Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами методами невизначених коефіцієнтів та варіації сталих.

Тема 9. Поняття про системи диференціальних рівнянь, їх загальний і частинний розв'язок.

Тема 10. Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами, способи їх розв'язання.

Модуль 2

Тема 11. Подвійні інтеграли. Їх властивості та обчислення.

Тема 12. Властивості та обчислення потрійних інтегралів.

Тема 13. Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду, їх обчислення та властивості.

Тема 14. Властивості та обчислення поверхневих інтегралів 1-го роду.

Тема 15. Поверхневі інтеграли 2-го роду та їх обчислення.

Тема 16. Числові ряди.

Тема 17. Функціональні ряди. Збіжність функціонального ряду.

Тема 18. Ряди Тейлора і Маклорена.

Тема 19. Тригонометричні ряди Фур'є.

Тема 20. Розвинення періодичних функцій у ряд Фур'є.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Форма навчання: денна						Форма навчання: заочна					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота		лекції	практичні	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
Модуль 1												
Тема 1. Диференціальні рівняння першого порядку	8	2	2			4	7				7	
Тема 2. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними	8	2	2			4	8	1	1		6	
Тема 3. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння, що зводяться до них	8	2	2			4	7				7	
Тема 4. Диференціальні рівняння вищих порядків	8	2	2			4	8	1			7	
Тема 5. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n -го порядку	6	2				4	7				7	
Тема 6. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами	8	2	2			4	9	1	1		7	
Тема 7. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння n -го порядку, структура загального розв'язку	7	2				5	7				7	

Тема 8. Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами методами невизначених коефіцієнтів та варіації сталих	6	2				4	7					7
Тема 9. Поняття про системи диференціальних рівнянь, їх загальний і частинний розв'язок	8	2	2			4	8	1	1			6
Тема 10. Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами, способи їх розв'язання	8	2	2			4	7					7
Модульна контрольна робота	75	20	14			41	75	4	3			68
Разом за модуль	75	20	14			41	75	4	3			68

Модуль 2												
Тема 11. Подвійні інтеграли. Їх властивості та обчислення.	8	2	2			4	8	1	1			6
Тема 12. Властивості та обчислення потрійних інтегралів.	6	2				4	7					7
Тема 13. Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду, їх обчислення та властивості	8	2	2			4	8	1	1			6
Тема 14. Властивості та обчислення поверхневих інтегралів 1-го роду	8	2	2			4	8	1	1			6
Тема 15. Поверхневі інтеграли 2-го роду та їх обчислення	8	2	2			4	7					7
Тема 16. Числові ряди	9	2	2			5	8	1				7
Тема 17. Функціональні ряди. Збіжність функціонального ряду	8	2	2			4	8					8

Тема 18. Ряди Тейлора і Маклорена	8	2	2			4	7					7
Тема 19. Тригонометричні ряди Фур'є	6	2				4	7					7
Тема 20. Розвинення періодичних функцій у ряд Фур'є	6	2				4	7					7
Модульна контрольна робота	75	20	14			41	75	4	3			68
Разом за модуль	75	20	14			41	75	4	3			68
Разом за семестр	150	40	28			82	150	8	6			136

6.3. Теми практичних (семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Диференціальні рівняння першого порядку	2	
2	Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними	2	1
3	Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння, що зводяться до них	2	
4	Диференціальні рівняння вищих порядків	2	
5	Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами	2	1
6	Поняття про системи диференціальних рівнянь, їх загальний і частинний розв'язок	2	1
7	Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами, способи їх розв'язання	2	
8	Подвійні інтеграли. Їх властивості та обчислення.	2	1
9	Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду, їх обчислення та властивості	2	1
10	Властивості та обчислення поверхневих інтегралів 1-го роду	2	1
11	Поверхневі інтеграли 2-го роду та їх обчислення	2	
12	Числові ряди	2	
13	Функціональні ряди. Збіжність функціонального ряду	2	

14	Ряди Тейлора і Маклорена.	2	
	Разом	28	6

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Диференціальні рівняння першого порядку	4	7
2	Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними	4	6
3	Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння, що зводяться до них	4	7
4	Диференціальні рівняння вищих порядків	4	7
5	Лінійні однорідні диференціальні рівняння n-го порядку	4	7
6	Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами	4	7
7	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння n-го порядку, структура загального розв'язку	5	7
8	Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами методами невизначених коефіцієнтів та варіації сталих	4	7
9	Поняття про системи диференціальних рівнянь, їх загальний і частинний розв'язок	4	6
10	Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами, способи їх розв'язання	4	7
11	Подвійні інтеграли. Їх властивості та обчислення.	4	6
12	Властивості та обчислення потрійних інтегралів.	4	7
13	Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду, їх обчислення та властивості	4	6
14	Властивості та обчислення поверхневих інтегралів 1-го роду	4	6
15	Поверхневі інтеграли 2-го роду та їх обчислення	4	7
16	Числові ряди	5	7
17	Функціональні ряди. Збіжність функціонального ряду	4	8
18	Ряди Тейлора і Маклорена.	4	7

19	Тригонометричні ряди Фур'є	4	7
20	Розвинення періодичних функцій у ряд Фур'є	4	7
	Разом	82	136

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: мультимедійний проектор.

Обладнання: персональні комп'ютери, ноутбуки.

Програмне забезпечення: Microsoft Office, сервіс Google Meet, дистанційна платформа Moodle.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Рубіш В. В. Конспект лекцій з курсу «Вища математика»: Частина І. Ужгород: ДВНЗ УжНУ, 2015. 96 с.
2. Маринець К. В. Диференціальні рівняння першого порядку та методи їх інтегрування. Частина І: Навч. посіб. – Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2015. – 83 с.
3. Хом'юк В. В. Вища математика. Частина 2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної: практикум / В. В. Хом'юк, І. В. Хом'юк. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 152 с.
4. Маринець К. В. Диференціальні рівняння вищих порядків. Системи диференціальних рівнянь першого порядку. Частина ІІ: Навч. посіб. – Ужгород: УжНУ, 2017. – 99 с.

5. Рего В. Л., Варга Я. В. Диференціальні рівняння першого порядку та методи їх інтегрування. Частина I: Навч. посіб. – Ужгород: УжНУ, 2021. – 124 с.

Допоміжна література

1. Самкова Г. Є., Шарай Н. В., Мойсєєнок О. П. Звичайні диференціальні рівняння та системи звичайних диференціальних рівнянь: навч.-метод. посіб. – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. – 112 с.
2. Ластівка І. О., Репета В. К., Олійник О. П. Вища математика. Числові та функціональні ряди: методичні рекомендації до самостійної роботи. – К.: НАУ, 2022.– 48 с.
3. Ламтюгова С. М., Ситникова Ю. В., Кузнецова Г. А. Ряди та їх застосування у схемах і таблицях : навч. довід. для самост. вивч. вищої математики (для студентів 1–2 курсів денної та заочної форм навчання). – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 103 с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. <https://www.lib.uzhnu.edu.ua> - Наукова бібліотека УжНУ.
2. <https://www.nbuv.gov.ua> - Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.
3. <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/48> - Інфо-центр факультету інформаційних технологій.

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток __)
(потрібне підкреслити)
протокол № __ від « __ » _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток __)
(потрібне підкреслити)
протокол № __ від « __ » _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток __)
(потрібне підкреслити)
протокол № __ від « __ » _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток __)
(потрібне підкреслити)
протокол № __ від « __ » _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)