

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра вищої математики**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з навчально-виховної роботи

“ _____ ” _____ 2024року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

**спеціальність 145 «ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ТА
ГІДРОЕНЕРГЕТИКА»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти**

Львів 2024р.

Робоча програма з дисципліни **«Вища математика»** для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОП «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» спеціальності 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

Розробники: **Ковальчик Ю.І., доктор.фіз.-мат.наук, професор, професор кафедри вищої математики**

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри **вищої математики**

Протокол № 1 від 28 серпня 2024 року

Завідувач кафедри **вищої математики**

(підпис)

(**М.М.Богач**)
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії **факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій**

Протокол № від 2024 року

Голова методичної комісії **факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій**

(підпис)

(**Ковалишин С.Й.**)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти,
Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

(шифр і назва)

Спеціальності _____

Освітня програма «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

(шифр і назва)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Характеристика навчальної дисципліни: Обов'язкова

Кількість кредитів 11

Загальна кількість годин – 330

Індивідуальне науково-дослідне завдання _____
(назва)

Вид контролю: залік, іспит

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 3

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 46%

для заочної форми навчання – 17%

2. Програма навчальної дисципліни

І семестр

Тема 1. Матриці та дії над ними.

1.1. Поняття матриці. Типи матриць.

1.2. Лінійні операції над матрицями.

1.3. Нелінійні дії над матрицями.

Тема 2. Визначники та їх властивості.

2.1. Індуктивне означення визначника.

2.2. Розкладання визначника за будь-яким рядком (стовпцем).

2.3. Властивості визначника.

2.4. Обчислення визначника.

2.5. Знаходження оберненої матриці за допомогою визначників.

2.6. Розв'язування матричних рівнянь.

2.7. Ранг матриці

Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь

3.1. Матричний запис системи лінійних рівнянь.

3.2. Формули Крамера

3.3. Дослідження і розв'язання загальних систем лінійних алгебраїчних рівнянь

3.4. Дослідження однорідних систем лінійних алгебраїчних рівнянь

3.5. Дослідження неоднорідних систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

3.6. Розв'язування матричних рівнянь методом Гауса - Йордана

Тема 4. Вектори та операції над ними

- 4.1. Лінійні дії над векторами.
- 4.2. Лінійна залежність та лінійна незалежність векторів
- 4.3. Геометричне тлумачення лінійної залежності.
- 4.4. Базис

Тема 5. Скалярне та векторне множення геометричних векторів

- 5.1. Проекція вектора на вісь
- 5.2. Скалярний добуток двох векторів
- 5.3. Напрямні косинуси вектора
- 5.4. Орієнтація в геометричних просторах
- 5.5. Векторний добуток векторів
- 5.6. Мішаний добуток трьох векторів

Тема 6. Координати

- 6.1. Координати вектора.
- 6.2. n -вимірний арифметичний простір.
- 6.3. Прямокутна декартова система координат.
- 6.4. Полярна система координат

Тема 7. Рівняння ліній та поверхонь

- 7.1. Лінії на площині
- 7.2. Поверхні
- 7.3. Рівняння лінії у просторі
- 7.4. Взаємне розташування прямих і площин
- 7.5. Кути та віддалі між прямими і площинами.
- 7.6. Криві 2-го порядку

II семестр**Тема 8. Функції та їхні графіки**

- 8.1. Функція. Основні елементарні функції.
- 8.2. Способи задання функцій
- 8.3. Властивості функцій

Тема 9. Границя функції

- 9.1. Основні границі функції в точці
- 9.2. Основні теореми про границі
- 9.3. Перша важлива границя
- 9.4. Друга важлива границя
- 9.5. Границя показниково-степеневі функції

Тема 10. Похідна та диференціал функції.

- 10.1. Похідна функції. Правила диференціювання.
- 10.2. Похідні елементарних функцій
- 10.3. Похідна оберненої та неявнозаданої функції
- 10.4. Похідна функції, що задана параметрично
- 10.5. Поняття про похідні вищих порядків
- 10.6. Дослідження функцій. Побудова графіків

Тема 11. Функції багатьох змінних

- 11.1. Частинні похідні першого порядку. Повний диференціал.

11.2. Диференціювання складеної та неявновираженої функції.

11.3. Частинні похідні вищих порядків.

Тема 12. Первісна та невизначений інтеграл

12.1. Первісна. Основні властивості невизначеного інтеграла.

12.2. Інтеграли від основних елементарних функцій

12.3. Методи інтегрування.

Тема 13. Визначені інтеграли

13.1. Визначений інтеграл – як границя інтегральної суми.

13.2. Основні властивості визначених інтегралів.

13.3. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбніца.

13.4. Заміна змінної у визначеному інтегралі.

13.5. Інтегрування частинами визначеного інтеграла.

13.6. Невласні інтеграли.

13.7. Застосування визначених інтегралів для розв'язування прикладних задач..

III семестр

Тема 1. Диференціальні рівняння

1.1. Основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь

1.2. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь

Тема 2. Диференціальні рівняння першого порядку.

2.1. Основні поняття

2.2. Рівняння з відокремленими змінними

2.3. Однорідні диференціальні рівняння

2.4. Лінійні диференціальні рівняння

Тема 3. Диференціальні рівняння другого порядку.

3.1. Основні поняття

3.2. Диференціальні рівняння, які допускають пониження порядку

3.3. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку

3.4. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами

Тема 4. Ряди

4.1. Числові ряди. Збіжність та розбіжність ряду

4.2. Ознаки збіжності числових рядів

4.3. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності

4.4. Розклад функцій у ряди Тейлора та Маклорена

4.5. Розклад періодичних функцій в ряд Фур'є

Тема 5. Основні поняття теорії ймовірності

5.1. Простір елементарних подій. Відношення між подіями

5.2. Формула включень та виключень

5.3. Елементи комбінаторики

5.4. Класичне означення ймовірності

5.5. Геометричне означення ймовірності

Тема 6. Теореми додавання та множення ймовірностей

6.1. Теореми додавання для несумісних подій

6.2. Формула повної ймовірності. Формули Байєса.

Тема 7. Повторні незалежні випробування

7.1. Формула Бернуллі

7.2. Формула Пуассона

7.3. Локальна теорема Лапласа

7.4. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа

7.5. Імовірність відхилення відносної частоти події від її постійної імовірності

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Рік підготовки 1 Семестр 1						Рік підготовки 1 Семестр1					
Тема 1.	12	2	4			6	12	1	1			10
Тема 2.	13	2	4			7	12	1	1			10
Тема 3.	13	2	4			7	12	1	1			10
Тема 4.	13	2	4			7	14	1	2			11
Тема 5.	13	2	4			7	14	1	2			11
Тема 6.	13	2	4			7	14	1	2			11
Тема 7.	13	2	4			7	12	-	1			11
Іспит	30					30	30					30
Усього годин за I семестр	120	14	28			78	120	6	10			104
	Рік підготовки 1 Семестр 2						Рік підготовки 1 Семестр 2					
Тема 8.	30	2	4			7	12	1	1			12
Тема 9.	30	2	6			7	13	1	2			12
Тема 10.	30	2	6			7	11	1	1			12
Тема 11.	30	2	6			7	14	1	2			12
Тема 12.	30	4	6			7	14	1	2			13
Тема 13.	30	4	4			7	13	1	2			13
Залік												
Усього годин за II семестр	90	16	32	–	–	42	90	6	10			74
	Рік підготовки 2 Семестр 3						Рік підготовки 2 Семестр 3					
Тема 1.	12	2	4			6	15	2	2			11
Тема 2.	13	2	4			7	16	2	2			12
Тема 3.	13	2	4			7	18	2	4			12
Тема 4.	13	2	4			7	15	1	2			12
Тема 5.	13	2	4			7	12	-	-			12
Тема 6.	13	2	4			7	13	1	2			11
Тема 7.	13	2	4			7						
Іспит	30					30	30					30
Усього годин за III семестр	120	14	28			78	120	8	12			100

4. Теми практичних занять Рік навчання 1, семестр 1

№ з/п	Назва теми	Кількість, год.
1	Матриці та дії над ними.	4
2	Визначники та їх властивості.	4
3	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	4
4	Вектори та операції над ними	4
5	Скалярне та векторне множення геометричних векторів	4
6	Координати	4
7	Рівняння ліній та поверхонь	4
Рік навчання 1, семестр 2		
8	Функції та їхні графіки	4
9	Границя функції	6
10	Похідна та диференціал функції.	6
11	Функції багатьох змінних	6
12	Первісна та невизначений інтеграл	6
13	Визначені інтеграли	4
Рік навчання 2, семестр 3		
1	Диференціальні рівняння	4
2	Диференціальні рівняння першого порядку.	4
3	Диференціальні рівняння другого порядку.	4
4	Ряди	4
5	Основні поняття теорії ймовірності	4
6	Теореми додавання та множення імовірностей	4
7	Повторні незалежні випробування	4

5. Теми винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Властивості визначників.
2	Геометрична побудова суми, різниці та лінійної комбінації векторів на площині.
3	Формули визначення довжини відрізка та поділу відрізка у заданому відношенні.
4	Рівняння кола з центром в заданій точці та відомого радіусу.
5	Визначення кута між прямою та площиною за допомогою обчислення кута між нормальним та напрямним вектором.

6. Індивідуальні завдання

Розв'язування індивідуальних задач

7. Методи навчання

1. Словесні методи (лекція, пояснення)
2. Наочні методи (презентації, навчальні)
3. Практичні методи: практичні роботи, реферати.

8. Методи контролю:

1. Усне опитування: фронтальне, індивідуальне.
2. Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка: розв'язування задач за темами, контрольні роботи.
3. Практична перевірка: виконання практичних робіт, рішення ситуаційних завдань.
4. Стандартизований контроль: тести.

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація

9. Результати навчання

У результаті засвоєння окремих тем із дисципліни «Вища математика» здобувачі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти набувають знання, уміння та компетентності, що відповідають вимогам ОП «Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології»

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК 3	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 4.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 11	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
СК 1.	Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики.
СК 3	Здатність розуміти і застосовувати фізичні принципи і математичні методи, необхідні в галузі відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики.
СК 4	Здатність виявляти, класифікувати і описувати ефективність систем і компонентів енергосистеми на основі використання аналітичних методів, моделювання та експериментальних досліджень.
ПРН 5	Використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач професійної діяльності.
ПРН 7	Знання і розуміння наукових принципів, що лежать в основі енергетичної галузі, навички застосування сучасних математичних, фізичних та інженерних методів для розв'язання складних задач професійної діяльності.

ПРН 11	Розробляти проекти згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик енергетичних ресурсів, відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні енергетичних установок і апаратів перетворення відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики, а також технічними умовами та іншими нормативними документами.
ПРН 15	Вміти виконувати енергетичні розрахунки енергетичних об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики, вибирати тип і розміри основного і допоміжного обладнання

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Рік навчання 1, семестр 1

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100балів)							Підсумковий тест (іспит)	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
7	7	7	7	7	7	8	50	100

Рік навчання 1, семестр 2

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100балів)						Підсумковий тест (залік)	Сума
T8	T9	T10	T11	T12	T13		
16	16	17	17	17	17		100

Рік навчання 2, семестр 3

[illegible]

11. Методичне забезпечення

Підручник, навчальний посібник; методичні рекомендації до практичних занять; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

12. Рекомендована література

Базова

1. Бубняк Т. І. Вища математика. Навчальний посібник. Видання третє, доповнене. – Львів : Вид-во ЛНАУ– 2012, – 596с.
2. Бубняк Т.І. Вища математика. Навчальний посібник. – Львів : „Новий світ –2004. – 434с.

Допоміжна

1. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач. – К: Вид-во А.С.К., 2003.. – 480с.
2. Валєєв К. Г., Джалладова І. А., Лютий О. І. та ін. Вища математика: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц.— Вид. 2-ге, перероб. і доп. — К.: КНЕУ, 2002. — 606 с.
3. Тріщ Б.М. Основи вищої математики.Теореми, приклади і задачі / Б.М.Тріщ Навчальний посібник / – Львів : Вид-во ЛНУ ім.І.Франка– 2008. – 403с.
4. Бабенко В.В. Збірник задач з вищої математики / В.В.Бабенко, А.Г.Зіневич, С.М.Кічура, Б.М.Тріщ / – Львів : Вид-во ЛНУ ім.І.Франка– 2005. – 255с.

13. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Віртуальне навчальне середовище ЛНУП. URL: <https://moodle.lnup.edu.ua/>