

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор навчально-наукового інституту  
інноватики, природокористування та  
інфраструктури

Василь БРИЧ

«30» серпня 2024 р.



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з науково-  
педагогічної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ

«30» серпня 2024 р.



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор навчально-наукового інституту  
новітніх освітніх технологій

Святослав ПИТЕЛЬ

«30» серпня 2024 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА**

з дисципліни

**«Вища математика»**

ступінь вищої освіти – бакалавр

галузь знань – 20 Аграрні науки та продовольство

спеціальність – 201 Агрономія

освітньо-професійна програма – «Агрономія»

**Кафедра прикладної математики**

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції	Практ.	ІРС	Тренінг	СРС	Разом	Залік	Екзамен
Денна	1	1	30	30	4	8	78	150	-	1
Заочна	1	1, 2	8	4	—	—	138	150	-	2

30.08.2024

Тернопіль – ЗУНУ  
2024

Робоча програма складена на основі ОПП «Агрономія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 201 Агрономія галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство, затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол №11 від 26.06.2024 р.)

Робочу програму склала доцент кафедри прикладної математики, канд. фіз.-мат. наук Оксана ЛЕСИК.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної математики, протокол № 1 від 26.08.2024 р.

Завідувач кафедри

Олеся МАРТИНЮК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 201 Агрономія, протокол № 1 від 30.08 2024 р.

Голова групи  
забезпечення спеціальності

Антін ШУВАР

Гарант ОПП

Антін ШУВАР

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
“Вища математика”**

**1. Опис навчальної дисципліни “Вища математика”**

Дисципліна – «Вища математика»	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5	Галузь знань – 20 Аграрні науки та продовольство	Статус дисципліни обов’язкова Мова навчання українська
Кількість залікових модулів - 5	Спеціальність – 201 Агрономія	Рік підготовки: денна – 1 заочна – 1 Семестр: денна – 1 заочна – 1,2
Кількість змістових модулів - 5	Освітньо-професійна програма – «Агрономія»	Лекції: денна - 30 год. заочна – 8 год Практичні заняття: денна –30 год. заочна – 4 год
Загальна кількість годин – – 150 год.	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Самостійна робота: денна – 78 год заочна – 138 год Індивідуальна робота– 4 год. Тренінг – 8 год
Тижневих годин – 10 год., з них аудиторних - 4 год.		Вид підсумкового контролю: денна I семестр –іспит заочна II семестр –іспит

## **2. Мета і завдання дисципліни “Вища математика”**

### **2.1. Мета вивчення дисципліни.**

Метою вивчення дисципліни «Вища математика» для освітньо-професійної програми «Агрономія» є формування у студентів аналітичного мислення та математичних знань, необхідних для вирішення практичних завдань в аграрній галузі, зокрема в таких сферах, як моделювання та оптимізація агротехнологічних процесів, обробка даних польових досліджень, оцінка та прогнозування врожайності, ефективне використання ресурсів та автоматизація виробничих процесів. Вивчення курсу спрямоване на розвиток здатності застосовувати математичні методи для підвищення продуктивності та стійкості сільськогосподарських систем.

Програма та тематичний план направлені на глибоке та ґрунтовне вивчення основ вищої математики, розвиток логічного мислення студентів. Ця дисципліна відноситься до загальноосвітніх фундаментальних дисциплін, які формують світогляд майбутніх фахівців і є основою вивчення економіко-математичного моделювання, а також економічних дисциплін.

Головним завданням курсу “Вища математика” є вивчення загальних закономірностей та зв’язку між різними величинами їх застосування до конкретних економічних досліджень. Оволодіння курсом повинно виробити у студентів навички практичного використання математичних методів, формул та таблиць в процесі розв’язання економічних задач.

Вивчення курсу передбачає наявність систематичних знань, цілеспрямованої роботи над вивченням математичної літератури, активної роботи на лекціях і практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

### **2.2. Завдання вивчення дисципліни.**

Головним завданням дисципліни “Вища математика” є вивчення загальних закономірностей та зв’язку між різними величинами і їх застосування в конкретних економічних дослідженнях.

В результаті вивчення дисципліни “Вища математика” студент повинен знати:

- дії над матрицями;
- розв’язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- найпростіші рівняння кривих другого порядку та їх графіки;
- графіки основних елементарних функцій, серед них криві попиту і пропозиції;
- теоретичні основи диференціального та інтегрального числення функцій;
- економічні задачі, які приводять до поняття функцій багатьох змінних;
- економічні задачі, які приводять до поняття диференціальних рівнянь;
- формули для знаходження загальних розв’язків лінійних диференціальних рівнянь;
- ознаки збіжності числових рядів.

Проведення лекцій полягає в тому, щоб ознайомити студентів з основними питаннями курсу "Вища математика". При цьому основна увага звертається на необхідність використання теорії в подальшій практичній фаховій діяльності.

Завдання проведення лекцій полягають у:

- викладенні студентам у відповідності з програмою та робочим планом ключових понять, методів і засобів вищої математики;
- сформуванню у студентів цілісної системи теоретичних знань з курсу "Вища математика".

Основним завданням проведення практичних занять є глибоке засвоєння та закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях. Проведення практичних занять передбачає вироблення у студентів навиків розв'язування задач, з подальшим використанням набутих знань в економічних дослідженнях.

### **2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:**

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

#### **Передумови для вивчення дисципліни.**

Базові знання та вміння із алгебри та початків аналізу, геометрії, інформатики.

### **2.4. Результати навчання.**

В результаті вивчення дисципліни "Вища математика" студент повинен вміти:

- володіти статистичними методами опрацювання даних в агрономії.

### **3. Програма навчальної дисципліни: I - семестр**

#### **Змістовий модуль 1. Елементи лінійної і аналітичної геометрії**

##### ***Тема 1. Елементи теорії визначників***

1. Обчислення визначників II та III порядку та їх властивості.
2. Поняття про мінори та алгебраїчні доповнення.
3. Розклад визначника за елементами його стрічки (стовпчика).
4. Поняття про визначники вищих порядків та їх обчислення.

##### ***Тема 2. Матриці та дії над ними***

1. Визначення матриці, їх види.
2. Дії над матрицями.
3. Обернена матриця та її знаходження.
4. Поняття про ранг матриці та його обчислення.

##### ***Тема 3. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь***

1. Системи лінійних рівнянь та їх розв'язки.
2. Правило Крамера. Метод Гаусса та Жордана-Гаусса.
3. Матричний спосіб розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

##### ***Тема 4. Елементи аналітичної геометрії в площині і просторі***

1. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
2. Рівняння в'язки прямих.
3. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки.
4. Кут між двома прямими.
5. Умови паралельності і перпендикулярності прямих.
6. Загальне рівняння прямої та її дослідження.
7. Рівняння прямої в просторі.

##### ***Тема 5. Задачі лінійного програмування та моделі їх розв'язування***

1. Принципи та етапи побудови математичних моделей.
2. Постановка задач лінійного програмування.
3. Побудова математичної моделі раціональне використання ресурсів.
4. Основна задача лінійного програмування 1 (з обмеженнями рівностями).
5. Основна задача лінійного програмування 2 (з обмеженнями нерівностями).
6. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування.

#### **Змістовий модуль 2. Математичний аналіз функції однієї змінної**

##### ***Тема 6. Границі функції однієї змінної***

1. Поняття про границі функції в точці.
2. Односторонні границі.
3. Основні теореми про границі функцій.

4. Дві визначні границі.
5. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву.

### ***Тема 7. Диференціальне числення функцій однієї змінної***

1. Визначення похідної функції в точці.
2. Геометричний та механічний зміст похідної.
3. Правила диференціювання суми, добутку і частки функцій.
4. Таблиця похідних.
5. Похідна складної функції.
6. Похідні вищих порядків.
7. Диференціал функції та його застосування, правило Лопіталю.

### ***Тема 8. Дослідження функції***

1. Умови зростання і спадання функції.
2. Необхідні та достатні умови екстремуму.
3. Найбільше і найменше значення функцій на відрізку.
4. Випуклість і вгнутість графіка функцій.
5. Необхідна і достатня умова існування точки перегину графіка функції.
6. Повне дослідження функції та побудова графіка.

## **Змістовий модуль 3. Функції багатьох змінних**

### ***Тема 9. Основні поняття диференціювання функція багатьох змінних***

1. Визначення функції двох змінних та її графічне зображення.
2. Поняття про лінійність.
3. Границя функції багатьох змінних.
4. Неперервність функції.
5. Частинні похідні 1-го порядку.
6. Повний диференціал. Градієнт функції.

### ***Тема 10. Екстремум функції багатьох змінних***

1. Частинні похідні 2-го порядку.
2. Екстремум функції багатьох змінних.
3. Необхідні та достатні умови екстремуму.
4. Умовний екстремум функції багатьох змінних.
5. Застосування частинних похідних в прикладних задачах.

### ***Тема 11. Побудова емпіричних формул***

1. Побудова емпіричних формул методом найменших квадратів.
2. Параболічна та гіперболічна залежність.
3. Застосування методу найменших квадратів при розв'язуванні задач

## **Змістовий модуль 4. Інтегральне числення**

### ***Тема 12. Невизначений інтеграл***

1. Первісна функція та її властивість.
2. Невизначений інтеграл та його властивості.

3. Таблиця невизначених інтегралів. Методи інтегрування.

**Тема 13. Визначений інтеграл та методи його обчислення**

1. Поняття визначеного інтеграла та його властивості.
2. Формула Ньютона-Лейбніца.
3. Методи обчислення визначених інтегралів.
4. Невласні інтеграли та їх знаходження.
5. Обчислення площ плоских фігур та об'ємів тіл обертання. Застосування визначених інтегралів.

**Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння. Ряди**

**Тема 14. Диференціальні рівняння 1-го порядку та їх розв'язування**

1. Основні поняття про диференціальні рівняння та їх розв'язки.
2. Задачі Коші. Диференціальні рівняння з відокремленими змінними.
3. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку.

**Тема 15. Числові ряди та функціональні ряди**

1. Поняття числових рядів.
2. Збіжність числових рядів.
3. Необхідна та достатні умови збіжності числових рядів.
4. Поняття про знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца.
5. Поняття про функціональні ряди та їх збіжність.
6. Поняття про степеневий ряд. Теорема Абеля.



**4. Структура залікових кредитів з дисципліни “Вища математика”  
(денна форма навчання)**

Назва теми	Кількість годин					
	Лекції	Практ. занят.	Самост. робота	Інд. робота	Тренінг	Контрольні заходи
<b>Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії</b>						
Тема 1. Елементи теорії визначників	2	2	4	1	2	Поточне опитування
Тема 2. Матриці та дії над ними	2	2	6			Поточне опитування
Тема 3. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2	2	6			Поточне опитування
Тема 4. Елементи аналітичної геометрії на площині і в просторі	2	2	6			Поточне опитування
Тема 5. Задачі лінійного програмування та методи їх розв’язування	2	2	6			Поточне опитування
<b>Змістовий модуль 2. Математичний аналіз функції однієї змінної</b>						
Тема 6. Границі та їх застосування в економіці	2	2	4	1	2	Поточне опитування
Тема 7. Диференціальне числення функції однієї змінної.	2	2	6			Поточне опитування
Тема 8. Дослідження функції.	2	2	8			Поточне опитування
<b>Змістовий модуль 3. Функції багатьох змінних</b>						
Тема 9. Основні поняття диференціювання функції багатьох змінних	2	2	6	1	2	Поточне опитування
Тема 10. Екстремум функції багатьох змінних	2	2	6			Поточне опитування
Тема 11. Побудова емпіричних формул	2	2	4			Поточне опитування
<b>Змістовий модуль 4. Інтегральне числення</b>						
Тема 12. Невизначений інтеграл	2	2	6		1	Поточне опитування
Тема 13. Визначений інтеграл та методи його обчислення	2	2	6			Поточне опитування
<b>Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння. Ряди</b>						
Тема 14. Диференціальні рівняння I-го порядку та їх розв’язування.	2	2	2	1	1	Поточне опитування
Тема 15. Числові та	2	2	2			Поточне

функціональні ряди						опитування
Разом	30	30	78	4	8	

**(заочна форма навчання)**

Назва теми	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Тема 1. Елементи теорії визначників			9
Тема 2. Матриці та дії над ними			9
Тема 3. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь	1	1	9
Тема 4. Елементи аналітичної геометрії на площині і в просторі	1		9
Тема 5. Задачі лінійного програмування та методи їх розв'язування	1		9
Тема 6. Границі та їх застосування в економіці			9
Тема 7. Диференціальне числення функції однієї змінної.	1	1	9
Тема 8. Дослідження функції.			9
Тема 9. Основні поняття диференціювання функції багатьох змінних			9
Тема 10. Екстремум функції багатьох змінних	1		9
Тема 11. Побудова емпіричних формул			9
Тема 12. Невизначений інтеграл	1	1	9
Тема 13. Визначений інтеграл та методи його обчислення	1	1	10
Тема 14. Диференціальні рівняння I-го порядку та їх розв'язування	1		10
Тема 15. Числові та функціональні ряди			10
Разом	8	4	138

## 4. Тематика практичних занять I семестр

### Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії

#### Практичне заняття 1.

**Тема:** Елементи теорії визначників – 2 год.

**Мета:** Виробити навички обчислення визначників II, III та вищих порядків з використанням означення та їх властивостей.

**Питання для обговорення:**

1. Визначники II та III порядку, їх обчислення.
2. Розклад визначників III і вищих порядків за елементами його стрічки (стовпчика).

#### Практичне заняття 2.

**Тема:** Матриці та дії над ними – 2 год.

**Мета:** Навчити виконувати дії над матрицями (додавання, віднімання, множення на число, множення матриць, знаходження оберненої матриці, знаходження рангу). Розвинути вміння застосовувати матриці при розв'язуванні прикладних задач.

**Питання для обговорення:**

1. Дії над матрицями.
2. Обернена матриця та її знаходження.
3. Ранг матриці та його знаходження.
4. Економічні задачі з використанням теорії матриць.

#### Практичне заняття 3.

**Тема:** Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь – 2 год.

**Мета:** Навчити розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь методами Крамера, Гаусса, Жордана-Гаусса, з допомогою оберненої матриці.

**Питання для обговорення:**

1. Поняття про системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
2. Правило Крамера.
3. Метод Гаусса та Жордана-Гаусса.
4. Матричний спосіб розв'язування систем рівнянь.

#### Практичне заняття 4.

**Тема:** Елементи аналітичної геометрії на площині і в просторі – 2 год.

**Мета:** Розширити знання з аналітичної геометрії. Розвинути вміння будувати рівняння прямої на площині та в просторі

**Питання для обговорення:**

1. Різні види рівнянь прямої на площині.

2. Площина та пряма лінія в просторі.

### **Практичне заняття 5**

**Тема: Задачі лінійного програмування та методи їх розв'язування – 2 год.**

**Мета:** Сформувати вміння будувати лінійні оптимізаційні економіко-математичні моделі. Навчити застосовувати графічний метод до розв'язування найпростіших задач лінійного математичного програмування.

**Питання для обговорення:**

1. Графічне зображення лінійних обмежень рівнянь і нерівностей..
2. Знаходження області допустимих значень для основної задачі лінійного програмування.
3. Визначення ліній  $\min$  і  $\max$  рівня.

### **Змістовний модуль 2. Математичний аналіз функції однієї змінної**

#### **Практичне заняття 6.**

**Тема: Границі функції однієї змінної – 2 год.**

**Мета:** Розвинути вміння обчислювати границі функцій. Навчити застосовувати методи теорії границь в прикладних дослідженнях. Розвинути вміння обчислювати першу та другу визначні границі.

**Питання для обговорення:**

1. Розкриття найпростіших видів невизначеностей.
2. Застосування границь в прикладних дослідженнях
3. Перша та друга визначна границя.

#### **Практичне заняття 7.**

**Тема: Диференціального числення функцій однієї змінної. –2 год**

**Мета:** Розширити знання з диференціального числення. Сформувати поняття економічного, геометричного та механічного змісту похідної. Розвинути вміння знаходження похідних елементарних та складених функцій.

**Питання для обговорення:**

1. Похідної функції у точці.
2. Економічний, геометричний та механічний зміст похідної.
3. Правила диференціювання.
4. Похідні елементарних функцій.
5. Похідна складної функції.
7. Похідні вищих порядків.

#### **Практичне заняття 8.**

**Тема: Дослідження функції. – 2 год.**

**Мета:** Сформувати вміння знаходити проміжки монотонності, опуклості, вгнутості, екстремуми функції. Оволодіти методами повного дослідження функції. Навчити використовувати диференціал для наближеного обчислення значень функцій, знаходження границь за правилом Лопіталя.

### **Питання для обговорення:**

1. Умови зростання та спадання функції в точці.
2. Необхідні та достатні умови екстремуму.
3. Найбільше та найменше значення функції.
4. Диференціал функції.
5. Правило Лопітала та його застосування.
6. Прикладні задачі.

## **Змістовний модуль 3. Функцій багатьох змінних**

### **Практичне заняття 9.**

**Тема: Поняття диференціювання функцій багатьох змінних – 2 год.**

**Мета:** Сформувати поняття функцій багатьох змінних. Навчити знаходити частинні похідні першого порядку функції двох змінних.

### **Питання для обговорення:**

1. Область визначення, лінії рівня, границі та неперервність функції в точці.
2. Частинні похідні першого порядку функції двох змінних.

### **Практичне заняття 10.**

**Тема: Екстремум функції багатьох змінних – 2 год.**

**Мета:** Навчити знаходити частинні похідні другого порядку функції двох змінних. Засвоїти знаходження екстремуму функції двох змінних.

### **Питання для обговорення:**

1. Частинні похідні першого порядку функції двох змінних
2. Необхідні та достатні умови екстремуму функції двох змінних.
3. Застосування частинних похідних в прикладних задачах

### **Практичне заняття 11.**

**Тема: Побудова емпіричних формул – 2 год.**

**Мета:** Сформувати поняття лінійних емпіричних залежностей. Розглянути знаходження параметрів лінійної залежності методом найменших квадратів.

### **Питання для обговорення:**

1. Побудова емпіричної лінійної залежності між двома величинами методом найменших квадратів.

## **Змістовний модуль 4. Інтегральне числення**

### **Практичне заняття 12.**

**Тема: Невизначений інтеграл – 2 год.**

**Мета:** Розширити уявлення первісної функції та невизначеного інтеграла. Оволодіти методами обчислення невизначених інтегралів: безпосереднього інтегрування, підстановкою та частинами..

### **Питання для обговорення:**

1. Первісна функція.
2. Невизначений інтеграл та його властивості.
3. Безпосереднє інтегрування.
4. Метод підстановки (заміна змінної).
5. Інтегрування частинами.

### **Практичне заняття 13.**

**Тема: Визначений інтеграл та методи його обчислення - 2 год.**

**Мета:** Розглянути задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла: про площу криволінійної трапеції. Засвоїти методи обчислення визначених інтегралів. Розвинути вміння обчислення площ плоских фігур.

#### **Питання для обговорення:**

1. Визначений інтеграл та його основні властивості.
2. Формула Ньютона-Лейбніца.
3. Методи обчислення визначеного інтеграла.
4. Обчислення площ плоских фігур

## **Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння. Ряди**

### **Практичне заняття 14.**

**Тема: Диференціальні рівняння першого порядку та їх розв'язування – 2 год.**

**Мета:** Сформувати поняття диференціальних рівнянь. Навчити розв'язувати диференціальні рівняння з відокремлювальними змінними та лінійні диференціальні рівняння. Розглянути задачі, які приводять до диференціальних рівнянь першого порядку.

#### **Питання для обговорення:**

1. Диференціальних рівнянь з відокремлювальними змінними. Задача Коші.
2. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку.

### **Практичне заняття 15.**

**Тема: Числові та функціональні ряди.– 2 год.**

**Мета:** Сформувати поняття про Числові та функціональні ряди. Засвоїти ознаки їх збіжності.

#### **Питання для обговорення:**

1. Необхідна умова збіжності числового ряду.
2. Достатні ознаки збіжності числових рядів.
3. Ряд геометричної прогресії.
4. Знакозмінні ряди.
5. Абсолютна та умовна збіжність.
6. Функціональні ряди та їх збіжність.

## **6. Тренінг з дисципліни**

Мета тренінгу з дисципліни «Вища математика» формування у

студентів практичних навичок та вмінь застосовувати математичні методи для розв'язування прикладних задач.

Проведення тренінгу дозволяє: забезпечити практичне засвоєння теоретичних знань, отриманих у процесі вивчення дисципліни «Вища математика»; виробити у студентів навички вибору математичних методів для проведення математичного аналізу.

Тематика: Застосування математичного апарату для розв'язування прикладних задач.

1. Прикладні задачі на використання лінійної алгебри.
2. Елементи фінансової математики та математичної економіки.
3. Прикладні задачі з використанням похідних.
4. Застосування функцій багатьох змінних.
5. Застосування визначеного інтегралу при розв'язуванні прикладних задач.
6. Застосування диференціальних рівнянь при розв'язуванні прикладних задач.

Загальна оцінка за тренінг визначається як середнє арифметичне усіх оцінок, отриманих під час тренінгу.

### **7. Самостійна робота.**

Для успішного вивчення і засвоєння дисципліни «Вища математика» студенти повинні володіти значним обсягом інформації, частину якої вони отримують і опрацьовують шляхом самостійної роботи. Самостійна робота полягає в знаходженні необхідної чи додаткової інформації з різних джерел.

Для набуття умінь самостійного мислення і самоконтролю студенти виконують комплексне завдання з дисципліни «Вища математика», яке включає завдання з основних тем дисципліни, виконується самостійно кожним студентом згідно методичних рекомендацій [2]. Метою виконання комплексного завдання є вироблення у студентів здатності до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, засвоєння знань з вищої математики та їх застосування для розв'язування конкретних математичних та прикладних задач.

Комплексне завдання з дисципліни Вища математика виконується кожним студентом згідно варіанту завдань із методичних вказівок «Комплексні практичні індивідуальні завдання з курсу «Вища математика», що охоплюють всі основні теми дисципліни:

1. Задачі з лінійної алгебри, лінійного програмування та аналітичної геометрії (теми 1-5), при розв'язанні яких слід використати відповідно різні способи обчислення визначників, розв'язати систему лінійних алгебраїчних рівнянь за правилом Крамера, методом Гаусса та матричним методом, володіти графічним методом розв'язування задач ЛП, вміти застосовувати різні види рівнянь прямої на площині і в просторі.

2. Задачі на математичний аналіз функції однієї змінної (теми 6-8), розв'язання яких вимагає чітке розуміння границі функції та її похідної, вміння застосовувати правила диференціювання та досліджувати функцію на екстремум.

3. Задачі на функцію багатьох змінних (теми 9-11), її задання, знаходження

частинних похідних 1-го та 2-го порядків, вміння застосувати їх до знаходження екстремуму функції двох змінних, володіти методом найменших квадратів для знаходження емпіричних формул.

4. Задачі на інтегральне числення (теми 12-13), при розв'язуванні яких потрібно знаходити первісну функцію, визначені інтеграли та підбирати правильні способи їх розв'язування.

5. Задачі на диференціальні рівняння та ряди (теми 14-15), розв'язування яких вимагає чітке розуміння різниці між рівняннями з відокремлюваними змінними та лінійними рівняннями 1-го порядку, вмінням застосовувати задачу Коші, розрізняти числові ряди від функціональних та досліджувати їх на збіжність.

Критерії оцінювання завдань:

90–100 балів – завдання виконано вірно, наведено теоретичне обґрунтування розв'язку,

наведено висновки щодо отриманих результатів обчислень.

75–89 балів – завдання виконано, допускаються незначні помилки при розв'язанні,

недостатньо обґрунтовані результати обчислень.

60–74 бали – завдання виконане із помилками або лише частково виконане завдання.

1–59 балів – обсяг виконання завдання низький, припускаються значні помилки у розрахунках; відсутнє обґрунтування результатів обчислень.

Загальна оцінка за самостійну роботу визначається як середнє арифметичне усіх оцінок, отриманих під час оцінювання результатів комплексного завдання.

## **8. Методи навчання**

У навчальному процесі застосовуються: лекції, практичні заняття, консультації, самостійна робота, метод опитування, тестування, тренінг.

## **9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

У процесі вивчення дисципліни «Вища математика» використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне оцінювання;
- оцінювання результатів модульних робіт;
- оцінювання тренінгу;
- оцінювання самостійної роботи;
- екзамен.

## **10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю**

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Вища математика» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:



Заліковий модуль 1		Заліковий модуль 2		Залікови й модуль 3	Заліковий модуль 4	Залікови й модуль 5
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%
Поточне оцінювання	Модульни й контроль 1	Поточне оцінювання	Модульни й контроль 2	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен
Оцінка визначається , як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять з 1-ої по 7-у тему. Кожен здобувач має отримати по 3-4 оцінки	Модульна контрольна робота складаєтьс я з 5 задач – (макс. по 20 балів за кожну)	Оцінка визначається , як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять з 8-ої по 15-у тему. Кожен здобувач має отримати по 3-4 оцінки	Модульна контрольна робота складаєтьс я з 5 задач – (макс. по 20 балів за кожну)	Оцінка за виконане завдання	Оцінка визначається , як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання завдань самостійної роботи	Тестові завдання (10 тестів по 5 балу за тест) – макс. 50 балів; Дві задачі – макс. 25 балів кожна

### Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35–59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

### 11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі онлайн (за необхідності)	1–15
2	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1–15
3	Система динамічної математики Geogebra	8, 9, 10, 13.
4	Інструменти Microsoft Office (Excel)	11

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Вища математика (тексти лекцій та індивідуальні завдання для студентів-заочників). За редакцією Шинкарика М.І. Тернопіль, вид-во “Збруч”, 2005. - 216 с.
2. Алілуйко А.М., Дзюбановська Н.В., Домбровський І.В., Лесик О.Ф., Неміш В.М., Новосад І.Я., Пласконь С.А., Шинкарик М.І. Комплексні практичні індивідуальні завдання з вищої математики. — Тернопіль: Економічна думка, 2021. (методична розробка)-доповнене видання. Електронний комплекс в системі MOODLE. — 101 с.
3. Алілуйко А.М., Дзюбановська Н.В., Домбровський І.В., Єрмоменко В.О., Лесик О.Ф., Неміш В.М., Пласконь С.А., Шинкарик М.І. Методичні вказівки для проведення тренінгів з вищої математики. Тернопіль : ТНЕУ, 2021. (методична розробка)-доповнене видання. Електронний комплекс в системі MOODLE. - 104 с.
4. Неміш В. М., Процик А. І., Березька К. М. Практикум з вищої математики. Навч. посібник., 3-тє видання. – Тернопіль: ТНЕУ в-во «Економічна думка», 2010. – 304с.
5. Алілуйко А.М., Дзюбановська Н.В., Домбровський І.В., Єрмоменко В.О., Лесик О.Ф., Неміш В.М., Пласконь С.А., Шинкарик М.І. Тестові завдання з вищої математики. — Тернопіль: Економічна думка, 2016. — 65 с.
6. Алілуйко А.М., Дзюбановська Н.В., Лесик О.Ф., Неміш В.М., Новосад І.Я., Шинкарик М.І. Вища математика у прикладах і задачах для економістів. – Тернопіль: ТНЕУ, 2017. – 148 с.
7. Барковський В.В. Вища математика для економістів / В.В.Барковський, Н.В.Барковська. - В-во : Цент навчальної літератури, 2017. - 448 с.
8. Клепко В. Ю. Вища математика в прикладах і задачах / В. Ю. Клепко, В. Л. Голець - В-во: Центр навчальної літератури, 2017. - 594 с.
9. Лиман Ф. Вища математика: навч. посібн. у 2-х частинах / Федір Лиман, Віталій Власенко, Світлана Петренко. - В-во : Університетська книга, 2018.- 614 с.
10. Лиходєєва Г. Диференціальні рівняння (працюємо самостійно) / Ганна Лиходєєва, Катерина Пастирєва. - В-во: Центр навчальної літератури, 2018.- 144 с.
11. Приймак В.І. Математичні методи економічного аналізу / В.І. Приймак. - В-во: Центр навчальної літератури, 2017.- 296 с.
12. Турчанинова Л. І. Вища математика в прикладах і задачах / Л. І. Турчанинова, О.В. Доля - В-во: Центр навчальної літератури, 2018.- 348 с.
13. Differential and Integral Calculus for One Variable Functions. / L.V. Kurpa, T.V. Shmatko. Differential and Integral Calculus for One Variable Functions: Textbook. – Kharkiv: NTU KhPI: 2017. – 324 pages.  
<https://chmnu.edu.ua/wpcontent/uploads/2016/04/Matematika-dlya-ekonomistiv-Vishha-matematikaanglijiskoyu-movoyu-1.pdf>
14. Urban P., Martin D., Haese R., Haese S., Haese M. (2008). Mathematics for the International Student: IB Diploma HL Core. 2nd edition. Publisher: Haese & Harris. 2008. August 15. 936 p.

- 15.«Linear Algebra, Vector Algebra, Analytic Geometry: textbook on Sections.» - 2009.<http://www.dut.edu.ua/ua/lib/6/category/725/view/351>
- 16.Гавдзинский В. Н., Коробова Л. Н.. «Integral calculus. Differential equations and their applications.» - 2008.<http://www.dut.edu.ua/ua/lib/6/category/725/view/350>
- 17.4.Gavdzinski V.N., Korobova L.N., Maltseva E.V.. «Functions of several variables: Textbook.» 2012. <http://www.dut.edu.ua/ua/lib/6/category/725/view/349>
- 18.Гавдзинский В. Н., Коробова Л. Н.Гавдзинский В. Н., Коробова Л. Н.. «Educational Aid on Elementary Mathematics. Modul №1. Arithmetic, Algebra, Complex Numbers, Limits of Function Values.» 2008. <http://www.dut.edu.ua/ua/lib/6/category/725/view/348>
- 19.В.Н.Гавдзинский, Л.Н.Коробова. «Differential calculus. Functions of one variable: textbook for students studying a course of higher mathematics in English.» - 2011. <http://www.dut.edu.ua/ua/lib/6/category/725/view/346>