

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан соціально-гуманітарного факультету

*31* р.  
 Директора навчально-наукового інституту  
 новітніх освітніх технологій



Святослав ПИТЕЛЬ

2023 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. проректора науково-педагогічної роботи



Доктор ОСТРОВЕРХОВ

2023 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «Вища математика»  
 ступінь вищої освіти - бакалавр  
 галузь знань – 23 Соціальна робота  
 спеціальність – 231 Соціальна робота  
 освітньо-професійна програма – Соціальна робота

кафедра прикладної математики

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	ІРС, год.	Тренінг, КПЗ (год.)	СРС, год.	Разом, год.	Залік (семестр)	Екзамен (семестр)
Денна	1	1, 2	60	60	7	16	67	210	1	2
Заочна	1	1, 2	16	8	—	—	186	210	2	2

*5/08/2023*

Тернопіль - ЗУНУ

2023

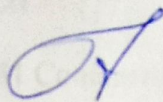


Робочу програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 23 Соціальна робота, спеціальності 231 Соціальна робота, затвердженої Вченою Радою ЗУНУ (протокол №10 від 23.06.2023 року).

Робочу програму склав доцент кафедри прикладної математики, канд. техн. наук, Іван НОВОСАД

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної математики, протокол № 1 від 28 серпня 2023 р.

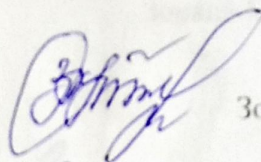
Завідувач кафедри



Олеся МАРТИНЮК

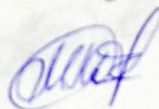
Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 231 Соціальна робота, протокол № 1 від 30.08.2023 р.

Керівник групи  
забезпечення спеціальності



Зоряна КРУПНИК

Гарант ОПП



Світлана МИКОЛЮК

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Вища математика»**

**1. Опис дисципліни «Вища математика»**

<b>Дисципліна «Вища математика»</b>	<b>Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, ступінь вищої освіти</b>	<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>
Кількість кредитів ECTS – 7	Галузь знань – 23 Соціальна робота	<b>Статус дисципліни</b> блок обов'язкових дисциплін, цикл загальної підготовки <b>Мова навчання</b> українська
Кількість залікових модулів – 7	Спеціальність – 231 Соціальна робота	Рік підготовки: <i>денна</i> – перший <i>заочна</i> – перший Семестр: <i>денна</i> – перший, другий <i>заочна</i> – перший, другий
Кількість змістових модулів – 5	Освітньо-професійна програма – Соціальна робота	Лекції: <i>денна</i> – 60 год <i>заочна</i> – 16 год Практичні заняття: <i>денна</i> – 60 год. <i>заочна</i> – 8 год
Загальна кількість годин – 210	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Самостійна робота: <i>денна</i> – 67 год <i>заочна</i> – 186 год Тренінг, КПЗ: <i>денна</i> – 16 год Індивідуальна робота <i>денна</i> – 7 год
Тижневих годин: I семестр – 7 год, з них 4 год аудиторних (лекції – 2 год, практичні заняття – 2 год), II семестр – 7 год, з них 4 год аудиторних (лекції – 2 год, практичні заняття – 2 год)		Вид підсумкового контролю: I семестр – залік II семестр – екзамен

**2. Мета і завдання вивчення дисципліни «Вища математика»**

**2.1. Мета вивчення дисципліни**

Метою викладання дисципліни є формування системи теоретичних знань і практичних навичок застосування математичного апарату, умінь аналітичного мислення та математичного формулювання прикладних задач, пошуку математичних моделей, методів дослідження об'єктів соціальних сфери.

Предмет дисципліни – математичні поняття та методи таких розділів як: лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія; вступ до математичного аналізу; диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних; інтегральне числення однієї змінної; числові та функціональні ряди; диференціальні рівняння.

**2.2. Завдання вивчення дисципліни**

Основними завданнями вивчення дисципліни «Вища математика» є:

– навчитися виконувати операції з матрицями, обчислювати визначники довільного порядку, розв'язувати системи лінійних рівнянь за формулами Крамера, матричним способом, методом Гаусса та Жордана–Гаусса; досліджувати систем лінійних рівнянь на сумісність та визначеність;

- навчитися виконувати лінійні дії з векторами, застосовувати скалярний добуток векторів;
- розвинути вміння задавати та знаходити рівняння ліній і поверхонь першого та другого порядків, досліджувати їх взаємне розташування;
- розвинути навички побудови та розв’язування матричних моделей за зібраними даними для аналізу кількісних показників соціальних систем;
- ознайомитися із методами задання функціональних залежностей, класифікації елементарних функцій, побудови їх графіків;
- навчитися обчислювати границі послідовностей і функцій, досліджувати функції на неперервність;
- розвинути навички дослідження функцій на монотонність, локальний і глобальний екстремуми, реалізації схеми повного дослідження функцій;
- розвинути навички обчислення невизначених інтегралів з використанням властивостей, таблиці інтегралів, правил і прийомів інтегрування, алгоритмів інтегрування основних класів функцій;
- набути вміння обчислювати і застосовувати визначені і невласні інтеграли для розрахунку показників соціальних систем;
- ознайомитися із поняттям функції багатьох змінних, елементами диференціального числення функцій кількох змінних;
- розвинути вміння побудови лінійних та квадратичних емпіричних функцій для аналізу інформації;
- розвинути вміння розв’язувати лінійні та нелінійні оптимізаційні задачі для виявлення ключових характеристик соціальних систем;
- ознайомитися із основними типами звичайних диференціальних рівнянь та методами їх розв’язування, розв’язуванням задачі Коші;
- оволодіти методами дослідження рядів на збіжність та обчислення суми ряду, визначення точок збіжності функціональних (степеневих) рядів, розкладання елементарних функцій в ряди Тейлора, Маклорена, застосування рядів.

### **2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни “Вища математика”:**

- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов’язків;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

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

Базові знання та вміння із: алгебри та початків аналізу; геометрії; інформатики.

### **2.5. Програмні результати навчання**

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

- використовувати спеціалізоване програмне забезпечення у ході розв’язання професійних завдань.
- розробляти перспективні та поточні плани, програми проведення заходів, оперативно приймати ефективні рішення у складних ситуаціях.

### 3. Програма навчальної дисципліни «Вища математика»

#### I - семестр

##### *Змістовий модуль 1. Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії*

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

Вступ. Структура курсу вищої математики. Методичні вказівки до вивчення курсу вищої математики. Обчислення визначників II та III порядку та їх властивості. Поняття про мінори та алгебраїчні доповнення. Розклад визначника за елементами його стрічки (стовпчика). Поняття про визначники вищих порядків та їх обчислення.

##### **Тема 2. Матриці і задачі оптимального планування**

Визначення матриці, їх види. Дії над матрицями. Обернена матриця та її знаходження. Поняття про ранг матриці та його обчислення. Задачі з використанням теорії матриць.

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

Системи лінійних рівнянь та їх розв'язки. Правило Крамера. Метод Гаусса та Жордана-Гаусса. Матричний спосіб розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь на сумісність. Теорема Кронекера-Капеллі. Однорідні системи лінійних рівнянь.

##### **Тема 4. Методи та моделі векторної алгебри**

Види систем координат на площині і в просторі. Віддаль між двома точками. Поділ відрізка в заданому відношенні. Поняття вектора. Проекція вектора на вісь та її властивості. Розклад вектора на компоненти. Дії над векторами, заданими в координатній формі. Скалярний добуток векторів та його властивості. Кут між двома векторами. Умови паралельності і перпендикулярності векторів. Лінійна залежність і незалежність векторів.

##### **Тема 5. Методи й моделі аналітичної геометрії**

Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння в'язки прямих. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки. Кут між двома прямими. Умови паралельності і перпендикулярності прямих. Загальне рівняння прямої та її дослідження. Рівняння площини, що проходить через задану точку, перпендикулярно до вектора. Загальне рівняння площини та його дослідження. Кут між двома площинами, Умови паралельності і перпендикулярності площин. Рівняння прямої в просторі. Метод координат для візуалізації та аналізу просторових відносин у складних психологічних явищах, на основі понять координат та відстаней між об'єктами або істотами.

##### **Тема 6. Криві другого порядку**

Поняття про канонічні лінії другого порядку. Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи і параболи. Дослідження форми ліній другого порядку.

##### **Тема 7. Концептуальні аспекти математичного моделювання**

Принципи та етапи побудови математичних моделей. Постановка задач лінійного програмування. Основна задача лінійного програмування 1 (з обмеженнями рівностями). Основна задача лінійного програмування 2 (з обмеженнями нерівностями). Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування.

##### **Тема 8. Симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування**

Канонічна форма задач лінійного програмування. Побудова початкової симплекс-таблиці і правила реалізації симплексного методу. Критерій оптимальності опорного плану симплекс-таблиці.

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

### ***Тема 9. Границі та їх застосування в соціальній сфері***

Абсолютна величина числа та її властивість. Окіл точки. Поняття функції та її властивості. Класифікація функцій. Поняття границі числової послідовності. Поняття про границі функції в точці. Односторонні границі. Основні теореми про границі числових послідовностей та функцій. Дві визначні границі. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву. Властивості неперервних функцій на відрізьку.

### ***Тема 10. Диференціальне числення функцій однієї змінної***

Визначення похідної функції в точці. Геометричний та механічний зміст похідної. Правила диференціювання суми, добутку і частки функцій. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних. Похідна складної функції. Похідні вищих порядків. Основні теореми про диференційовані функції. Диференціал функції та його застосування.

### ***Тема 11. Дослідження функцій***

Умови зростання і спадання функції. Необхідні та достатні умови екстремуму. Найбільше і найменше значення функцій на відрізьку. Випуклість і вгнутість графіка функцій. Необхідна і достатня умова існування точки перегину графіка функції. Повне дослідження функції та побудова графіка.

### ***Тема 12. Застосування методів диференціального числення***

Застосування еластичності в аналізі результатів. Застосування похідної при розв'язуванні задач. Оптимізаційні задачі.

## **II – семестр**

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

### ***Тема 13. Функція багатьох змінних***

Визначення функції двох змінних та її графічне зображення. Поняття про лінії рівня. Границя функції багатьох змінних. Неперервність функції.

### ***Тема 14. Екстремум функції багатьох змінних***

Частинні похідні 1-го та 2-го порядку. Повний диференціал. Градієнт функції. Еластичність функції багатьох змінних. Екстремум функції багатьох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму. Умовний екстремум функції багатьох змінних. Застосування частинних похідних в задачах.

### ***Тема 15. Побудова емпіричних формул***

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

### ***Тема 16. Нелінійні оптимізаційні моделі***

Знаходження розв'язків задач математичного програмування для лінійної цільової функції і нелінійної системи обмежень. Знаходження розв'язків задач математичного програмування для нелінійної цільової функції і лінійної системи обмежень. Метод Лагранжа для розв'язування нелінійних задач математичного програмування.

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

### ***Тема 17. Невизначений інтеграл***

Первісна функція та її властивість. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця невизначених інтегралів. Методи інтегрування.

### ***Тема 18. Інтегрування раціональних дробів***

Поняття раціонального дробу. Інтегрування найпростіших раціональних дробів. Інтегрування правильних раціональних дробів. Інтегрування неправильних раціональних дробів.

### ***Тема 19. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій***

Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування найпростіших ірраціональностей. Тригонометричні підстановки. Поняття про невизначений інтеграл, що не має первісних в елементарних функціях.

### ***Тема 20. Визначений інтеграл та методи його обчислення***

Задача про об'єм виробництва із змінною продуктивністю праці. Задача про площу криволінійної трапеції. Поняття визначеного інтеграла та його властивості. Зв'язок невизначеного і визначеного інтегралів. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів. Невласні інтеграли та їх знаходження. Інтеграл Пуассона. Функція Лапласа та її використання в статистичних дослідженнях.

### ***Тема 21. Геометричні застосування визначених інтегралів***

Обчислення площ плоских фігур та об'ємів тіл обертання. Застосування визначених інтегралів при розв'язуванні задач: в динамічних процесах.

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

### ***Тема 22. Диференціальні рівняння I-го порядку***

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

### ***Тема 23. Лінійні диференціальні II-го порядку з постійними коефіцієнтами***

Поняття про лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння II-го порядку. Основні теореми про розв'язки диференціальних рівнянь II-го порядку. Задача Коші для диференціальних рівнянь II-го порядку. Поняття про комплексні числа. Розв'язування лінійних однорідних та неоднорідних диференціальних рівнянь II-го порядку з постійними коефіцієнтами. Модель демографічного процесу.

### ***Тема 24. Числові ряди та їх збіжність***

Поняття числових рядів. Збіжність числових рядів. Ряд геометричної прогресії. Гармонічний ряд. Необхідна та достатні умови збіжності числових рядів. Поняття про знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца.

### ***Тема 25. Степеневі ряди***

Поняття про функціональні ряди та їх збіжність. Поняття про степеневий ряд. Теорема Абеля. Почленне диференціювання і інтегрування степеневих рядів. Ряди Маклорена та Тейлора. Розклад елементарних функцій в степеневі ряди. Наближене обчислення значень функції. Наближене обчислення визначених інтегралів. Приклади застосування степеневих рядів.

#### 4. Структура залікових кредитів з дисципліни «Вища математика» денна форма навчання

##### Структура I залікового кредиту

Тема	Кількість годин					Контрольні заходи
	Лекції	Практичні заняття	ІРС	Тренінг, КПЗ	СРС	
<b>Змістовий модуль 1. Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії</b>						
Тема 1. Елементи теорії визначників	2	2	2	5	1	Поточне опитування
Тема 2. Матриці і задачі оптимального планування	2	2			2	
Тема 3. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь	4	2			3	
Тема 4. Методи та моделі векторної алгебри	2	2			1	
Тема 5. Методи та моделі аналітичної геометрії	2	2			4	
Тема 6. Криві другого порядку	2	2			1	
Тема 7. Концептуальні аспекти математичного моделювання процесів	4	4			7	
Тема 8. Симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування	2	2			1	
<b>Змістовий модуль 2. Математичний аналіз функції однієї змінної</b>						
Тема 9. Границі та їх застосування в соціальній сфері	4	4	1	3	7	Поточне опитування
Тема 10. Диференціальне числення функцій однієї змінної	2	2			5	
Тема 11. Дослідження функції	2	2			3	
Тема 12. Застосування методів диференціального числення	2	4			2	



## Структура II залікового кредиту

Тема	Кількість годин					Контрольні заходи
	Лекції	Практичні заняття	ІРС	Тренінг, КПЗ	СРС	
<b>Змістовий модуль 3. Функції багатьох змінних</b>						
Тема 13. Функція багатьох змінних	2	2	1	2	1	Поточне опитування
Тема 14. Екстремум функції багатьох змінних	2	2			3	
Тема 15. Побудова емпіричних формул	2	2			1	
Тема 16. Нелінійні оптимізаційні моделі систем	2	2			5	
<b>Змістовий модуль 4. Інтегральне числення</b>						
Тема 17. Невизначений інтеграл	2	2	1	3	2	Поточне опитування
Тема 18. Інтегрування раціональних дробів	2	2			1	
Тема 19. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій	2	4			2	
Тема 20. Визначений інтеграл та методи його обчислення	2	2			2	
Тема 21. Геометричні застосування визначених інтегралів	4	2			4	
<b>Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння. Ряди</b>						
Тема 22. Диференціальні рівняння I-го порядку	4	2	2	3	2	Поточне опитування
Тема 23. Лінійні диференціальні II-го порядку з постійними коефіцієнтами	2	2			1	
Тема 24. Числові ряди та їх збіжність	2	2			2	
Тема 25. Степеневі ряди	2	4			4	
<b>Всього</b>	<b>60</b>	<b>60</b>			<b>7</b>	

## Заочна форма навчання

Тема	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	СРС
<b>Змістовий модуль 1. Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії</b>			
Тема 1. Елементи теорії визначників	4	2	3
Тема 2. Матриці і задачі оптимального планування			4
Тема 3. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь			10
Тема 4. Методи та моделі векторної алгебри			2
Тема 5. Методи та моделі аналітичної геометрії			11
Тема 6. Криві другого порядку			3
Тема 7. Концептуальні аспекти математичного моделювання процесів			17
Тема 8. Симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування			4
<b>Змістовий модуль 2. Математичний аналіз функції однієї змінної</b>			
Тема 9. Границі та їх застосування в соціальній сфері	4	1	18
Тема 10. Диференціальне числення функцій однієї змінної			12
Тема 11. Дослідження функції			7
Тема 12. Застосування методів диференціального числення			5
<b>Змістовий модуль 3. Функції багатьох змінних</b>			
Тема 13. Функція багатьох змінних	2	1	2
Тема 14. Екстремум функції багатьох змінних			10
Тема 15. Побудова емпіричних формул			4
Тема 16. Нелінійні оптимізаційні моделі			14
<b>Змістовий модуль 4. Інтегральне числення</b>			
Тема 17. Невизначений інтеграл	4	2	7
Тема 18. Інтегрування раціональних дробів			3
Тема 19. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій			7
Тема 20. Визначений інтеграл та методи його обчислення			6
Тема 21. Геометричні застосування визначених інтегралів			8
<b>Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння. Ряди</b>			
Тема 22. Диференціальні рівняння I-го порядку	2	2	5
Тема 23. Лінійні диференціальні II-го порядку з постійними коефіцієнтами			4
Тема 24. Числові ряди та їх збіжність			8
Тема 25. Степеневі ряди			12
<b>Всього</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>186</b>

## 5. Тематика практичних занять з дисципліни «Вища математика»

Денна форма  
I СЕМЕСТР

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

#### Практичне заняття 1

##### Тема 1. Елементи теорії визначників

**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 2. Матриці і задачі оптимального планування

**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 задач.

**Питання для обговорення:**

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

#### Практичне заняття 3

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

**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.
5. Практичні задачі.

#### Практичне заняття 4

##### Тема 4. Методи та моделі векторної алгебри

**Мета:** Розширити знання з теорії векторної алгебри.

**Питання для обговорення:**

1. Вектори. Розклад вектора на компоненти.
2. Дії над векторами, заданими в координатній формі.
3. Скалярний добуток векторів, його властивості. Кут між векторами.
4. Задачі з використанням векторної алгебри.

#### Практичне заняття 5

##### Тема 5. Методи й моделі аналітичної геометрії

**Мета:** Розширити знання з аналітичної геометрії. Розвинути вміння будувати рівняння прямої на площині та в просторі, рівняння площини та здійснювати їх аналіз.

**Питання для обговорення:**

1. Види рівнянь прямої на площині.
2. Площина та пряма лінія в просторі.

## Практичне заняття 6

### Тема 6. Криві другого порядку

**Мета:** Ознайомити з теорією канонічних ліній другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.

#### Питання для обговорення:

1. Поняття про канонічні лінії другого порядку.
2. Дослідження форми ліній другого порядку.

## Практичне заняття 7, 8

### Тема 7. Концептуальні аспекти математичного моделювання процесів

**Мета:** Сформувати вміння будувати лінійні оптимізаційні 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.
4. Модульна робота

## Практичне заняття 9

### Тема 8. Симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування

**Мета:** Навчити зводити задачі лінійного програмування до канонічної форми, використовуючи перетворення симплекс-таблиць. Розвинути вміння реалізації симплексного методу до розв'язування задач лінійного математичного програмування.

#### Питання для обговорення:

1. Канонічна форма задач лінійного програмування.
2. Алгоритм симплексного методу.
3. Критерій оптимальності опорного плану симплекс-таблиці.

## Змістовий модуль 2. Математичний аналіз функції однієї змінної

### Практичне заняття 10, 11

#### Тема 9. Границі та їх застосування в соціальній сфері

**Мета:** Розширити знання про функції та їх застосування. Розвинути вміння обчислювати границі числових послідовностей та функцій. Розвинути вміння обчислювати першу та другу визначні границі, досліджувати функцію на неперервність. Навчити застосовувати методи теорії границь в дослідженнях.

#### Питання для обговорення:

1. Функції та їх властивості.
2. Числові послідовності та їхні границі.
3. Розкриття найпростіших видів невизначеностей.
4. Перша та друга визначна границі.
5. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву.
6. Обчислення приросту витрат, доходів і прибутків.
7. Використання показникової функції при обчисленні неперервних процентів.

## Практичне заняття 12

### Тема 10. Диференціальне числення функцій однієї змінної

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

#### Питання для обговорення:

1. Похідна функції у точці.
2. Геометричний та механічний зміст похідної.
3. Правила диференціювання.
4. Похідні елементарних функцій. Похідна складної функції.
5. Похідні вищих порядків.

## Практичне заняття 13

### Тема 11. Дослідження функції

**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 та еластичностей функцій попиту та пропозиції відносно ціни.

#### 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. Правило Лопіталя та його застосування.
5. Задачі.

## Практичне заняття 14, 15

### Тема 12. Застосування методів диференціального числення

**Мета:** Опанувати методами диференціального числення при розв'язуванні оптимізаційних задач.

#### Питання для обговорення:

1. Застосування еластичності в аналізі.
2. Застосування похідної при розв'язуванні оптимізаційних задач.
3. Ректорська контрольна робота

## II СЕМЕСТР

### Змістовий модуль 3. Функції багатьох змінних

#### Практичне заняття 1

### Тема 13. Функція багатьох змінних

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

#### Питання для обговорення:

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



## Практичне заняття 2

### Тема 14. Екстремум функції багатьох змінних

**Мета:** Навчитися знаходити частинні похідні. Засвоїти методи знаходження умовного екстремуму функції двох змінних.

**Питання для обговорення:**

1. Необхідні та достатні умови екстремуму функції двох змінних.
2. Умовний екстремум функції багатьох змінних.

## Практичне заняття 3

### Тема 15. Побудова емпіричних формул

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

**Питання для обговорення:**

1. Побудова емпіричної лінійної залежності між двома величинами методом найменших квадратів.
2. Побудова емпіричних формул для нелінійних залежностей: параболічна, гіперболічна, показникові, степенева.

## Практичне заняття 4

### Тема 16. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем

**Мета:** Сформувати вміння будувати нелінійні оптимізаційні математичні моделі. Навчити застосовувати графічний та аналітичний методи до розв'язування задач нелінійного математичного програмування.

**Питання для обговорення:**

1. Задачі нелінійного математичного програмування.
2. Знаходження розв'язків задач математичного програмування для лінійної цільової функції і нелінійної системи обмежень.
3. Знаходження розв'язків задач математичного програмування для нелінійної цільової функції і лінійної системи обмежень.
4. Умовний екстремум функції багатьох змінних. Метод Лагранжа для розв'язування нелінійних задач математичного програмування.

## Змістовий модуль 4. Інтегральне числення

### Практичне заняття 5

#### Тема 17. Невизначений інтеграл

**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. Інтегрування функцій. Метод підстановки (заміна змінної).
4. Інтегрування частинами.

### Практичне заняття 6

#### Тема 18. Інтегрування раціональних дробів

**Мета:** Розглянути поняття раціонального дроби. Оволодіти методом невизначених коефіцієнтів при розкладі раціонального дроби на прості дроби. Навчитися інтегрувати правильні та неправильні раціональні дроби.

**Питання для обговорення:**

1. Інтегрування найпростіших раціональних дробів.
2. Розклад правильних і неправильних раціональних дробів на прості.
3. Приклади інтегрування раціональних дробів.

### **Практичне заняття 7, 8**

#### **Тема 19. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій**

**Мета:** Оволодіти методами інтегрування тригонометричних функцій та найпростіших ірраціональностей. Розглянути універсальну та тригонометричні підстановки.

**Питання для обговорення:**

1. Інтегрування тригонометричних функцій.
2. Універсальна підстановка.
3. Інтегрування найпростіших ірраціональностей.
4. Тригонометричні підстановки.
5. Модульна робота.

### **Практичне заняття 9**

#### **Тема 20. Визначений інтеграл та методи його обчислення**

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

**Питання для обговорення:**

1. Визначений інтеграл та його основні властивості.
2. Формула Ньютона-Лейбніца.
3. Методи обчислення визначеного інтеграла.

### **Практичне заняття 10**

#### **Тема 21. Геометричні застосування визначеного інтеграла**

**Мета:** Розвинути вміння обчислення площ плоских фігур та об'ємів тіл обертання.

**Питання для обговорення:**

1. Обчислення площ плоских фігур та об'ємів тіл обертання.
2. Обчислення невластних інтегралів.

### **Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння. Ряди Практичне заняття 11**

#### **Тема 22. Диференціальні рівняння I-го порядку**

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

**Питання для обговорення:**

1. Диференціальні рівняння з відокремлювальними змінними. Задача Коші.
2. Лінійні диференціальні рівняння.
3. Однорідні диференціальні рівняння
4. Практичні задачі

## Практичне заняття 12.

### Тема 23. Лінійні диференціальні II-го порядку з постійними коефіцієнтами

**Мета:** Сформувати поняття диференціальних рівнянь другого порядку. Навчити розв'язувати лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку. Розглянути задачу Коші.

#### Питання для обговорення:

1. Розв'язування лінійних однорідних диференціальних рівнянь другого порядку з постійними коефіцієнтами.
2. Розв'язування лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь II-го порядку з постійними коефіцієнтами.
3. Задача Коші.

## Практичне заняття 13

### Тема 24. Числові ряди та їх збіжність

**Мета:** Сформувати поняття про додатні та знакозмінні числові 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.

## Практичне заняття 14, 15

### Тема 25. Степеневі ряди

**Мета:** Сформувати поняття про степеневі ряди. Навчити знаходити область збіжності степеневих рядів. Розглянути застосування розкладів функцій в ряди Маклорена при наближених обчисленнях значень функцій, границь та визначених інтегралів.

#### Питання для обговорення:

1. Радіус та область збіжності степеневих рядів.
2. Розклади функцій в ряди Маклорена і Тейлора.
3. Наближене обчислення значень функцій та визначених інтегралів.
4. Приклади застосування степеневих рядів.
5. Ректорська контрольна робота.

## Заочна форма

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

#### Практичне заняття 1

##### Тема 1. Елементи теорії визначників

**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).

##### Тема 2. Матриці і задачі оптимального планування

**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 задач.

#### Питання для обговорення:

1. Дії над матрицями.
2. Обернена матриця та її знаходження.
3. Ранг матриці та його знаходження.

4. Задачі з використанням теорії матриць.

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

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

#### **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.

### **Тема 4. Методи та моделі векторної алгебри**

**Мета:** Розширити знання з теорії векторної алгебри. Розвинути вміння застосовувати елементи векторної алгебри в задачах.

#### **Питання для обговорення:**

1. Вектори. Розклад вектора на компоненти.
2. Дії над векторами, заданими в координатній формі.
3. Скалярний добуток векторів, його властивості. Кут між векторами.
4. Задачі з використанням векторної алгебри.

### **Тема 5. Методи й моделі аналітичної геометрії**

**Мета:** Розширити знання з аналітичної геометрії. Розвинути вміння будувати рівняння прямої на площині та в просторі, рівняння площини та здійснювати їх аналіз.

#### **Питання для обговорення:**

1. Види рівнянь прямої на площині.
2. Площина та пряма лінія в просторі.

### **Тема 6. Криві другого порядку**

**Мета:** Ознайомити з теорією канонічних ліній другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.

#### **Питання для обговорення:**

1. Поняття про канонічні лінії другого порядку.
2. Дослідження форми ліній другого порядку.

### **Тема 7. Концептуальні аспекти математичного моделювання**

**Мета:** Сформувати вміння будувати лінійні оптимізаційні 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.

### **Тема 8. Симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування**

**Мета:** Навчити зводити задачі лінійного програмування до канонічної форми, використовуючи перетворення симплекс-таблиць. Розвинути вміння реалізації симплексного методу до розв'язування задач лінійного математичного програмування.

**Питання для обговорення:**

1. Канонічна форма задач лінійного програмування.
2. Алгоритм симплексного методу.
3. Критерій оптимальності опорного плану симплекс-таблиці.

**Змістовий модуль 2. Математичний аналіз функції однієї змінної****Змістовий модуль 3. Функції багатьох змінних****Практичне заняття 2****Тема 9. Границі та їх застосування в соціальній сфері**

**Мета:** Розширити знання про функції та їх застосування. Розвинути вміння обчислювати границі числових послідовностей та функцій. Розвинути вміння обчислювати першу та другу визначні границі, досліджувати функцію на неперервність. Навчити застосовувати методи теорії границь в дослідженнях та при розв'язуванні задач.

**Питання для обговорення:**

1. Функції та їх властивості.
2. Числові послідовності та їхні границі.
3. Розкриття найпростіших видів невизначеностей.
4. Перша та друга визначна границі.
5. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву.
6. Використання показникової функції при обчисленні процентів.

**Тема 10. Диференціальне числення функцій однієї змінної**

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

**Питання для обговорення:**

1. Похідна функції у точці.
2. Геометричний та механічний зміст похідної.
3. Правила диференціювання.
4. Похідні елементарних функцій. Похідна складної функції.
5. Похідні вищих порядків.

**Тема 11. Дослідження функції**

**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 та еластичностей функцій попиту та пропозиції відносно ціни.

**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. Правило Лопіталя та його застосування.
5. Практичні задачі.

**Тема 12. Застосування методів диференціального числення**

**Мета:** Опанувати методами диференціального числення при розв'язуванні оптимізаційних задач.



**Питання для обговорення:**

1. Застосування еластичності в аналізі.
2. Застосування похідної при розв'язуванні задач.
3. Оптимізаційні задачі.

**Тема 13. Функція багатьох змінних**

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

**Питання для обговорення:**

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

**Тема 14. Екстремум функції багатьох змінних**

**Мета:** Навчитися знаходити частинні похідні. Засвоїти методи знаходження умовного екстремуму функції двох змінних.

**Питання для обговорення:**

1. Необхідні та достатні умови екстремуму функції двох змінних.
2. Умовний екстремум функції багатьох змінних.

**Тема 15. Побудова емпіричних формул**

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

**Питання для обговорення:**

1. Побудова емпіричної лінійної залежності між двома величинами методом найменших квадратів.
2. Побудова емпіричних формул для нелінійних залежностей: параболічна, гіперболічна, показникові, степенева.

**Тема 16. Нелінійні оптимізаційні моделі**

**Мета:** Сформувати вміння будувати нелінійні оптимізаційні математичні моделі. Навчити застосовувати графічний та аналітичний методи до розв'язування задач нелінійного математичного програмування.

**Питання для обговорення:**

1. Задачі нелінійного математичного програмування.
2. Знаходження розв'язків задач математичного програмування для лінійної цільової функції і нелінійної системи обмежень.
3. Знаходження розв'язків задач математичного програмування для нелінійної цільової функції і лінійної системи обмежень.
4. Умовний екстремум функції багатьох змінних. Метод Лагранжа для розв'язування нелінійних задач математичного програмування.

**Змістовий модуль 4. Інтегральне числення****Практичне заняття 3****Тема 17. Невизначений інтеграл**

**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. Інтегрування функцій. Метод підстановки (заміна змінної).
4. Інтегрування частинами.

**Тема 18. Інтегрування раціональних дробів**

**Мета:** Розглянути поняття раціонального дроби. Оволодіти методом невизначених коефіцієнтів при розкладі раціонального дроби на прості дроби. Навчитися інтегрувати правильні та неправильні раціональні дроби.

**Питання для обговорення:**

1. Інтегрування найпростіших раціональних дробів.
2. Розклад правильних і неправильних раціональних дробів на прості.
3. Приклади інтегрування раціональних дробів.

**Тема 19. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій**

**Мета:** Оволодіти методами інтегрування тригонометричних функцій та найпростіших ірраціональностей. Розглянути універсальну та тригонометричні підстановки.

**Питання для обговорення:**

1. Інтегрування тригонометричних функцій.
2. Універсальна підстановка.
3. Інтегрування найпростіших ірраціональностей.
4. Тригонометричні підстановки.

**Тема 20. Визначений інтеграл та методи його обчислення**

**Мета:** Розглянути задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла: про площу криволінійної трапеції; про об'єм виробництва із змінною продуктивністю праці. Засвоїти методи обчислення визначених інтегралів.

**Питання для обговорення:**

1. Визначений інтеграл та його основні властивості.
2. Формула Ньютона-Лейбніца.
3. Методи обчислення визначеного інтеграла.

**Тема 21. Геометричні застосування визначеного інтеграла**

**Мета:** Розвинути вміння обчислення площ плоских фігур та об'ємів тіл обертання.

**Питання для обговорення:**

1. Обчислення площ плоских фігур та об'ємів тіл обертання.
2. Обчислення невластних інтегралів.

**Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння. Ряди****Практичне заняття 4****Тема 22. Диференціальні рівняння I-го порядку**

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

**Питання для обговорення:**

1. Диференціальні рівняння з відокремлювальними змінними. Задача Коші.
2. Лінійні диференціальні рівняння.
3. Однорідні диференціальні рівняння
4. Практичні задачі.

**Тема 23. Лінійні диференціальні II-го порядку з постійними коефіцієнтами**

**Мета:** Сформувати поняття диференціальних рівнянь другого порядку. Навчити розв'язувати лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку. Розглянути задачу Коші.

**Питання для обговорення:**

1. Розв'язування лінійних однорідних диференціальних рівнянь другого порядку з постійними коефіцієнтами.
2. Розв'язування лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь II-го порядку з постійними коефіцієнтами.
3. Задача Коші.

**Тема 24. Числові ряди та їх збіжність**

**Мета:** Сформувати поняття про додатні та знакозмінні числові 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.

**Тема 25. Степеневі ряди**

**Мета:** Сформувати поняття про степеневі ряди. Навчити знаходити область збіжності степеневих рядів. Розглянути застосування розкладів функцій в ряди Маклорена при наближених обчисленнях значень функцій, границь та визначених інтегралів.

**Питання для обговорення:**

1. Радіус та область збіжності степеневого ряду.
2. Розклади функцій в ряди Маклорена і Тейлора.
3. Наближене обчислення значень функції та визначених інтегралів.
4. Приклади застосування степеневих рядів.

## 6. Комплексне практичне індивідуальне завдання

Варіанти КПЗ з дисципліни «Вища математика» виконуються кожним студентом згідно розподілених варіантів завдань. Завдання студенти вибирають із методичних рекомендацій [6].

Метою виконання КПЗ є оволодіння методами вищої математики та їх застосування для розв'язування конкретних математичних задач. При виконанні та оформленні КПЗ студент використовує підручник з вищої математики, відповідні методичні вказівки та комп'ютерну техніку.

## 7. Тренінг з дисципліни

Мета тренінгу з дисципліни «Вища математика» – формування у студентів практичних навичок та вмінь застосовувати математичні методи для розв'язування 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.

## 8. Самостійна робота студентів

З метою засвоєння дисципліни «Вища математика» студенти повинні володіти значним обсягом інформації, частину якої вони отримують і опрацьовують шляхом самостійної роботи.

№ п/п	Тематика
1	Визначники $n$ -го порядку та їх обчислення
2	Методи знаходження оберненої матриці
3	Ранг матриці та його знаходження

4	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та їх розв'язки
5	Дослідження системи лінійних алгебраїчних рівнянь на сумісність
6	Побудова матричних математичних моделей
7	Вектори та дії над векторами. Проекція вектора на числову вісь та її властивості. Скалярний добуток векторів. Кут між векторами
8	Пряма лінія на площині. Різні види рівнянь прямої. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих
9	Загальне рівняння прямої та його дослідження. Віддаль точки до прямої
10	Кут між двома площинами. Умови паралельності і перпендикулярності площин
11	Різні види рівнянь прямої в просторі. Кут між двома прямими в просторі
12	Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи. Застосування кривих другого порядку в дослідженнях
13	Загальна постановка задачі математичного програмування та їх класифікація. Загальна задача лінійного програмування
14	Перша та друга стандартні форми задачі ЛП. (Основна задача лінійного програмування з обмеженнями-рівностями та з обмеженнями-нерівностями)
15	Випуклі множини (означення, приклади), розв'язок нерівності на координатній площині. Багатокутник розв'язків системи обмежень-нерівностей та його побудова.
16	Знаходження оптимальних вершин багатокутника розв'язків. Обчислення екстремального значення цільової форми
17	Транспортна задача лінійного програмування. Критерій оптимальності опорного плану Т-задачі. Відкрита і замкнута Т-задача, Зведення відкритої Т-задачі до замкнутої
18	Поняття циклу, циклу перерахунку, означеного циклу. Алгоритм методу потенціалів
19	Канонічна форма задачі ЛП. Критерій оптимальності опорного плану за симплекс-таблицею для задач max і min. Симплекс-метод розв'язування ЗЛП
20	Числова послідовність. Границя числової послідовності
21	Обчислення відсотків. Використання показникової функції при обчисленні неперервних відсотків
22	Основні теореми про границі числових послідовностей
23	Основні теореми про границі функції в точці
24	Дві визначні (чудові) границі
25	Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву
26	Геометричний, механічний та економічний зміст похідної
27	Правила диференціювання. Похідна суми, добутку та частки функцій
28	Похідна від складної функції. Похідні вищих порядків
29	Диференціал функції та його застосування
30	Теорема Ролля і Лагранжа
31	Зростання та спадання функції на проміжку
32	Екстремум функцій. Необхідна та достатні умови екстремуму
33	Опуклість і вгнутість графіка функції. Точки перегину. Повне дослідження функції та побудова її графіка
34	Правило Лопітала
35	
36	Визначення функції багатьох змінних. Функція двох змінних та її графічне зображення.
37	Частинні похідні першого порядку. Градієнтфункції
38	Похідні вищих порядків функції багатьох змінних
39	Екстремум функції двох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму



40	Емпіричні формули. Побудова формули лінійної залежності методом найменших квадратів. Параболічна та гіперболічна залежність
41	Загальна постановка задачі нелінійного програмування (ЗНЛП)
42	Необхідні умови екстремуму задачі НЛП без обмежень
43	Достатні умови екстремуму задачі НЛП без обмежень
44	Дослідження задачі НЛП на умовний екстремум
45	Первісна функція. Невизначений інтеграл та його властивості.
46	Методи інтегрування в невизначеному інтегралі
47	Інтегрування раціональних дробів
48	Інтегрування тригонометричних функцій виду $\int \sin \alpha x \cos \beta x dx$ , $\int \sin \alpha x \sin \beta x dx$ , $\int \cos \alpha x \cos \beta x dx$ , $\int \cos^n x \sin^m x dx$ . Універсальна тригонометрична підстановка
49	Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Тригонометричні підстановки
50	Визначений інтеграл та його властивості. Геометричний зміст визначеного інтеграла. Теорема Ньютона-Лейбніца
51	Методи обчислення визначеного інтеграла. Невласні інтеграли
52	Застосування визначеного інтеграла в задачах
53	Лінійні однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші.
54	Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку з сталими коефіцієнтами
55	Числовий ряд та його збіжність. Необхідна умова збіжності числового ряду. Достатні умови збіжності знакопостійних рядів
56	Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца збіжності знакоперемінного ряду. Абсолютна і умовна збіжність знакозмінного ряду
57	Степеневий ряд та його збіжність. Радіус збіжності степеневого ряду
58	Розклад функції в ряд Тейлора і Маклорена
59	Застосування степеневих рядів для наближених обчислень

## 9. Методи навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, практичні та індивідуальні заняття, консультації, самостійна робота, метод опитування, тестування, виконання КППЗ.

## 10. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

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

- поточне опитування та тестування;
- оцінювання результатів модульної контрольної роботи;
- оцінювання результатів ректорської контрольної роботи;
- оцінювання результатів КППЗ;
- залік, екзамен.

## 11. Політика оцінювання

*Політика щодо дедлайнів і перескладання.* Для виконання індивідуальних завдань і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів відбувається з дозволу дирекції факультету за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

*Політика щодо академічної доброчесності.* Використання друкованих і електронних джерел інформації під час контрольних заходів та екзаменів заборонено.

*Політика щодо відвідування.* Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, карантин, воєнний стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу з дозволу дирекції факультету.

## 12. 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:

### Для заліку

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3	Разом (%)
30%	40%	30%	100
Опитування під час занять (7 тем) 5 балів за тему – макс. 35 балів Модульна контрольна робота – макс. 65 балів	Опитування під час занять (5 тем) 6 балів за тему – макс. 30 балів Модульна контрольна робота – макс. 70 балів	Підготовка КПЗ – макс. 40 балів Захист КПЗ – макс. 40 балів Виконання завдань під час тренінгу – макс. 20 балів	100

### Для екзамену

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3	Заліковий модуль 4 (екзамен)	Разом (%)
20%	20%	20%	40%	100
Опитування під час занять (7 тем) 5 балів за тему – макс. 35 балів Модульна контрольна робота – макс. 65 балів	Опитування під час занять (6 тем) 5 балів за тему – макс. 30 балів Модульна контрольна робота – макс. 70 балів	Підготовка КПЗ – макс. 40 балів Захист КПЗ – макс. 40 балів Участь у тренінгах – макс. 20 балів	Тестові завдання (10 тестів по 1 балу за тест) – макс. 10 балів Теоретичне питання – макс. 10 балів Задачі (4 задачі) – по 20 балів, макс. 80 балів	100

### **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)

## 13. 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, сем. 1, 2
2.	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1–15, сем. 1, 2
3.	Система динамічної математики Geogebra	12, сем.1; 1, 2, 9, сем.2
4.	Інструменти Microsoft Office (Excel)	3, сем 2

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Барковський В.В., Барковська В.В. Вища математика для економістів: навч. посіб. Київ: ЦУЛ, 2019. 456 с.
2. Зайцев Є.П. Вища математика: інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних, звичайні диференціальні рівняння, ряди: навч. посіб. Київ: Алерта, 2018. 608 с.
3. Железняк Г., Литвин І., Конончук О. Вища математика. В-во: Центр навчальної літератури, 2019. 368 с.
4. Клепко В., Голець В. Вища математика в прикладах і задачах. В-во: Центр навчальної літератури, 2019. 594 с.
5. Козак Ю., Мацкул В. Математичне моделювання для економістів. В-во: Центр навчальної літератури, 2019. 254 с.
6. Комплексні практичні індивідуальні завдання з вищої математики / А.М. Алілуйко та ін., Тернопіль: ЗУНУ, 2021. 102 с.
7. Лиман Ф., Власенко В., Петренко С. Вища математика: навч. посіб. у 2-х частинах. Київ: Університетська книга, 2018. 614 с.
8. Лиходєєва Г., Пастирєва К. Диференціальні рівняння: працюємо самостійно: навч. посіб. Ч.І. Київ: ЦУЛ, 2018. 144 с.
9. Методичні вказівки для проведення тренінгів з вищої математики / А.М. Алілуйко та ін., Тернопіль: ЗУНУ, 2021. 104 с.
10. Мохонько А., Чижиков І. Аналітичні функції-розв'язки диференціальних рівнянь. В-во: Львівська політехніка, 2021. 524 с.
11. Приймак В.І. Математичні методи економічного аналізу. В-во: Центр навчальної літератури, 2017. 296 с.
12. Прикладна математика. Частина І: навч. посіб. / Р.В. Руська та ін. Тернопіль, 2020. 98 с.
13. Турчанінова Л. І., Доля О.В. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посіб. Київ: Ліра-К, 2018. 348 с.
14. Differential and Integral Calculus for One Variable Functions: Textbook / L.V. Kurpa, T.V.Shmatko. Kharkiv: NTU KhPI: 2017. 322 pages.
15. Leydold J. Mathematics 1 for Economics: Linear Spaces and Metric Concepts. Institute for Statistics and Mathematics: WU Wien, 2022. 109 p. URL: [https://statmath.wu.ac.at/courses/mvw\\_math1/download/Mathematics\\_1\\_oneside.pdf](https://statmath.wu.ac.at/courses/mvw_math1/download/Mathematics_1_oneside.pdf)
16. Leydold J. Mathematics 2 for Economics: Analysis and Dynamic. Optimization. Institute for Statistics and Mathematics: WU Wien, 2022. 174 p. URL: [https://statmath.wu.ac.at/courses/mvw\\_math2/download/Mathematics\\_2\\_oneside.pdf](https://statmath.wu.ac.at/courses/mvw_math2/download/Mathematics_2_oneside.pdf)