

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВСП «ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЕКОНОМІКИ, ПРАВА ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ ЗУНУ»



Директор ВСП «ФКЕПТ ЗУНУ»

Василь МАРТИНЮК

2023 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

Освітньо-професійний ступінь : *фаховий молодший бакалавр*

Галузь знань: *07 Управління та адміністрування*

Спеціальність: *076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність*

Освітньо-професійна програма: *«Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»*

### Циклова комісія фундаментальних дисциплін

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год)	Практичні семінарські	Індивідуальна робота	Самостійна робота	Загальний обсяг. годин	Екзамен / залік
Денна	III	5	30	30	4	56	120	іспит

Тернопіль – 2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра галузі знань 07 Управління та адміністрування, спеціальності 076 Підприємництво та торгівля, затвердженої Педагогічною радою ВСП «Фаховий коледж економіки, права та інформаційних технологій ЗУНУ» 27 червня 2023 року.

Робоча програма складена викладачем Дерев'яною Т.Р.

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії фундаментальних дисциплін, протокол № 1 від «31» серпня 2023 р.

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_



Лілія БРЮХАНЬ

# НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

## Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Змістових модулів - 3	Галузь знань 07 «Управління та адміністрування»	Нормативна
Індивідуальне науково-дослідне завдання <i>Повідомлення</i>	<b>Спеціальність:</b> 076 Підприємництво та торгівля  <b>Освітньо-професійний ступінь:</b> Фаховий молодший бакалавр	<b>Рік підготовки:</b> 3
		<b>Семестр:</b> 5
<b>Лекції:</b> 30 год.		
<b>Практичні, семінарські:</b> 30 год.		
<b>Самостійна робота:</b> 56 год.		
<b>Індивідуальні завдання:</b> 4 год.		
<b>Вид контролю:</b> екзамен		
Загальний обсяг год - 120		

## **1. Мета й завдання вивчення дисципліни “Вища математика”**

### **1.1. Мета вивчення дисципліни**

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 економістів і є основою вивчення економіко–математичного моделювання, а також економічних дисциплін (статистика, мікроекономіка, економічний аналіз і т.д.).

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.

Метою курсу є формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, яка використовується під час планування, організації та управління виробництвом, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів.

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.

### **1.2. Завдання вивчення дисципліни**

Головним завданням курсу “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:

- 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.

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

- обчислювати прості та складні відсотки;
- розв’язувати задачі про розрахунки ренти та погашення боргу;

- використовувати похідні при розв'язуванні задач економіки (еластичність попиту відносно ціни і прибутку, еластичність пропозиції, еластичність повних і середніх затрат);
- знаходити емпіричну залежність між двома величинами “методом найменших квадратів”;
- - обчислювати найпростіші невизначені та визначені інтеграли і використовувати їх при розв'язуванні задачі про об'єм виробництва із змінною продуктивністю праці, обчислення площі криволінійних фігур та об'ємів тіл обертання;
- розв'язувати найпростіші диференціальні рівняння I та II порядків;
- досліджувати на збіжність числові та степеневі ряди;
- застосовувати степеневі ряди для наближеного обчислення значень функцій, визначених інтегралів та границь.
- включати результати досліджень при вивченні математичних моделей економічних задач.

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

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**Результати навчання:**

Застосовувати всебічні спеціалізовані емпіричні й теоретичні знання у сфері підприємництва, торгівлі та біржової діяльності для подальшого використання у практичній діяльності.

**2.1. Мета і завдання лекційних занять**

Мета 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.

**2.2. Мета і завдання проведення практичних занять**

Мета проведення практичних занять полягає у тому, щоб виробити у студентів навички розв'язування задач, з подальшим використанням набутих знань в економічних дослідженнях. Основним завданням проведення практичних занять є глибоке засвоєння та закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях.

Зміст дисциплін розкривається в темах:

### 3.1 Програма дисципліни “ Вища математика ”

#### **Змістовий модуль 1. Функції однієї змінної**

##### ***Тема 1. Функції та їх графіки.***

1. Абсолютна величина числа та її властивість. Окіл точки.
2. Поняття функції. Область визначення і область значень функції. Способи задання функції.
3. Криві попиту і пропозиції.
4. Класифікація функцій. Основні елементарні функції та їх графіки.
5. Деякі види функцій, які використовуються в економічних дослідженнях: криві Філіпа, попиту і пропозицій.

##### ***Тема 2. Елементи теорії границь.***

1. Числова послідовність.
2. Границя числової послідовності. Основні теореми про границі числових послідовностей.
3. Границя функції в точці. Односторонні границі (означення).
4. Основні теореми про границі функцій.

##### ***Тема 3. Дві визначні границі. Неперервність функції.***

1. Перша і друга визначні границі.
2. Поняття про натуральний логарифм.
3. Визначення неперервної функції в точці. Класифікація точок розриву.
4. Властивості неперервних функцій на відрізку.
5. Обчислення приростів витрат, доходів та прибутків.

##### ***Тема 4. Диференціальне числення функції однієї змінної.***

1. Визначення похідної функції в точці.
2. Геометричний, фізичний та економічний зміст похідної.
3. Маржинальний аналіз: маржинальні вартості, доходи та прибутки.
4. Правила диференціювання суми, добутку і частки функцій.
5. Похідні елементарних функцій.
6. Таблиця похідних.

##### ***Тема 5. Основні теореми про диференційовані функції.***

1. Похідна складної і оберненої функції.
2. Похідна неявно-заданої функції.
3. Похідні вищих порядків.
4. Теорема Ролля і Лагранжа.
5. Правило Лопіталя та його застосування.
6. Формули Тейлора і Маклорена .

##### ***Тема 6. Диференціал функції та його застосування.***

1. Визначення диференціала та його геометричний зміст.
2. Диференціал суми, добутку і частки функцій. Таблиця диференціалів основних елементів функцій.

3. Застосування диференціалів для наближених обчислень.

**Тема 7. Дослідження функцій та побудова їх графіків. Екстремум функції.**

1. Умови зростання і спадання функції.
2. Необхідні умови екстремуму.
3. Достатні умови екстремуму.
4. Найбільше і найменше значення функцій на відрізку.
5. Задачі економіки з використанням похідних (попит, еластичність попиту відносно ціни і прибутку, еластичність пропозиції, еластичність повних і середніх затрат).

**Тема 8. Повне дослідження функції**

1. Випуклість і вгнутість графіка функцій.
2. Необхідна і достатня умова існування точки перегину графіка функції.
3. Асимптоти плоских кривих та їх знаходження.
4. Повне дослідження функції та побудова графіка.
5. Приклади задач оптимізації з економічним змістом.

## **Змістовий модуль 2. Функції багатьох змінних**

**Тема 9. Основні поняття функції багатьох змінних та їх інтерпретації в економічній теорії.**

1. Економічні задачі, які приводять до поняття функцій багатьох змінних. Приклади, функція Кобба-Дугласа, рівняння Фішера.
2. Визначення функції двох змінних та її графічне зображення.
3. Визначення функції багатьох змінних.
4. Поняття про лінії та поверхні рівня. Границя функції багатьох змінних. Неперервність функції (означення).

**Тема 10. Диференційованість та екстремум функції багатьох змінних.**

1. Частинні похідні 1-го порядку. Повний диференціал. Градієнт функції.
2. Економічний зміст частинних похідних (Еластичність функції багатьох змінних).
3. Похідні другого порядку, похідні вищих порядків.
4. Екстремум функції багатьох змінних (приклад).
5. Необхідні умови екстремуму.
6. Достатні умови екстремуму.
7. Умовний екстремум функції багатьох змінних. Метод множників Лагранжа.
8. Застосування частинних похідних в задачах економіки: оптимізація витрат та прибутків виробництва.

**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 економічних задач.

## **Змістовий модуль 3. Інтегральне числення**

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

1. Первісна функція та її властивість.
2. Невизначений інтеграл та його властивості.
3. Знаходження витрат та прибутків виробництва за їхніми маржинальними значеннями.

Таблиця невизначених інтегралів.

5. Безпосереднє інтегрування.
6. Метод підстановки.
7. Інтегрування частинами.

### **Тема 13. Інтегрування раціональних дробів.**

1. Поняття раціонального дробу.
2. Інтегрування найпростіших раціональних дробів.
3. Інтегрування правильних раціональних дробів.
4. Інтегрування неправильних раціональних дробів.

### **Тема 14. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій.**

1. Інтегрування тригонометричних функцій виду:  
 $\int \sin \alpha x \cos \beta x dx$  ,  $\int \sin \alpha x \sin \beta x dx$  ,  $\int \cos \alpha x \cos \beta x dx$  .
2. Інтегрування тригонометричних функцій виду:  $\int \cos^m x \sin^n x dx$  .
3. Універсальна тригонометрична підстановка.
4. Інтегрування найпростіших ірраціональностей. Тригонометричні підстановки.
5. Поняття про невизначений інтеграл, що не має первісних в елементарних функціях.

### **Тема 15. Визначений інтеграл та його властивості.**

1. Задача про площу криволінійної трапеції.
2. Задача про об'єм виробництва із змінною продуктивністю праці.
3. Поняття визначеного інтеграла та його властивості.
4. Теорема про середнє для визначеного інтеграла.

### **Тема 16. Зв'язок невизначеного і визначеного інтегралів.**

1. Властивості визначеного інтеграла із змінною верхньою межею.
2. Формула Ньютона-Лейбніца.
3. Способи обчислення визначеного інтеграла.

### **Тема 17. Застосування визначених інтегралів. Невласні інтеграли.**

1. Застосування визначених інтегралів для обчислення площ плоских фігур.
2. Застосування визначеного інтеграла для обчислення об'ємів тіл обертання.
3. Економічні задачі:
  - а) максимізація прибутку за часом;
  - б) задачі про витрати, дохід прибуток;
  - в) обчислення коефіцієнта Джіні при знаходженні нерівномірності розподілу доходів та прибуткового податку населення.
4. Невласні інтеграли та їх знаходження. Інтеграл Пуассона. Функція Лапласа та її використання в статистичних дослідженнях.

**Змістовий модуль 4. Економічна динаміка та її моделювання: диференціальні та різницеві рівняння. Ряди.**

### **Тема 18. Диференціальні рівняння 1-го порядку.**



1. Основні поняття про диференціальні рівняння та їх розв'язки.
2. Геометричний зміст диференціальних рівнянь 1-го порядку.
3. Задачі Коші для диференціальних рівнянь 1-го порядку.

**Тема 19. Розв'язування диференціальних рівнянь I порядку.**

1. Диференціальні рівняння з відокремленими змінними.
2. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку.
3. Однорідні диференціальні рівняння.
4. Застосування диференціальних рівнянь (економічні задачі):
  - а) задача на витрати виробництва;
  - б) задача на знаходження кількості населення;
  - в) задача на знаходження величини банківського вкладу;
  - г) задача на зростання інвестицій;
  - д) задачі на знаходження еластичності попиту.

**Тема 20. Лінійні диференціальні II-го порядку.**

1. Лінійні однорідні диференціальні рівняння II-го порядку.. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння II-го порядку
2. Основні теореми про розв'язки диференціальних рівнянь II-го порядку.
3. Задача Коші для диференціальних рівнянь II-го порядку.
4. Поняття про комплексні числа.

**Тема 21. Лінійні диференціальні рівняння II-го порядку з постійними коефіцієнтами.**

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

**Тема 22. Різницеві рівняння.**

1. Поняття різниці та різницевого рівняння.
2. Різницеві рівняння першого порядку з сталими коефіцієнтами.
3. Різницеві рівняння II-го порядку з сталими коефіцієнтами.
4. Застосування різницевих рівнянь в економічних задачах:
  - а) знаходження величини вкладу під складні проценти за визначений проміжок часу;
  - б) знаходження та аналіз функції рівноважної ціни.

**Тема 23. Числові ряди та їх збіжність.**

1. Поняття числових рядів.
2. Сума ряду. Збіжність числового ряду.
3. Необхідна умова збіжності.
4. Ряд геометричної прогресії,
5. Використання ряду геометричної прогресії в моделі Кейнса.
6. Гармонічні ряди.

**Тема 24. Достатні умови збіжності числових рядів. Знакозмінні ряди.**

1. Ознака порівняння рядів.
2. Ознака Даламбера.
3. Інтегральна ознака Коші (без доведення).

4. Поняття про знакозмінні і знакоперемінні ряди.
5. Ознака Лейбніца.
6. Абсолютна і умовна збіжність знакозмінних рядів.

**Тема 25. Степеневі ряди.**

1. Поняття про функціональні ряди та їх збіжність.
2. Степеневий ряд. Сума степеневого ряду. Радіус збіжності степеневого ряду.
3. Теорема Абеля.
4. Почленне диференціювання і інтегрування степеневого ряду.

**Тема 26. Розклад функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів для наближених обчислень.**

1. Ряд Тейлора
2. Ряд Маклорена.
3. Розклад елементарних функцій в степеневі ряди. Біном Ньютона.
4. Наближене обчислення значень функції.
5. Наближене обчислення визначених інтегралів.
6. Приклади застосування степеневих рядів.

**Орієнтовний тематичний план**

	Кількість годин			
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота
<b>Змістовий модуль 1. Вища математика. Математичний аналіз функції однієї змінної</b>				
<b>Тема 1. Функції та їх графіки. Елементи теорії границь Дві визначні границі. Неперервність функції</b>	2	2	2	
<b>Тема 2. Диференціальне числення функції однієї змінної. Похідна функції та основні правила диференціювання</b>	2	2	2	
<b>Тема 3. Основні теореми про диференційовані функції</b>	2	2	2	
<b>Тема 4. Диференціал функції та його застосування</b>	2	2	2	
<b>Тема 5. Дослідження функцій та побудова їх графіків. Екстремум</b>	2	2	2	1

<b>функції</b>				

<b>Змістовий модуль 2. Функції багатьох змінних</b>				
---	--	--	--	--

<b>Тема 6. Основні поняття функції багатьох змінних та їх інтерпретації в економічній теорії Диференційованість та екстремум функції багатьох змінних</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 7. Побудова емпіричних формул</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

<b>Змістовий модуль 3. Інтегральне числення</b>				
---	--	--	--	--

<b>Тема 8. Невизначений інтеграл Інтегрування раціональних дробів Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 9. Визначений інтеграл та його властивості Зв'язок невизначеного і визначеного інтегралів</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	
<b>Тема 10. Застосування визначених інтегралів. Невласні інтеграли</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

<b>Змістовий модуль 4. Диференціальні та різницеві рівняння. Ряди</b>				
---	--	--	--	--

<b>Тема 11. Диференціальні рівняння I-го порядку. Розв'язування диференціальних рівнянь I порядку</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
---	----------	----------	----------	----------

Тема 12. Лінійні диференціальні рівняння II-го порядку з постійними коефіцієнтами Різницеві рівняння	2	2	5	
Тема 13. Числові ряди та їх збіжність. Достатні умови збіжності числових рядів. Знакозмінні ряди	2	2	5	
Тема 14. Степеневі ряди Розклад функцій в степеневі ряди.	2	2	5	
Тема 15. Застосування степеневих рядів для наближених обчислень	2	2	6	
<b>Разом</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>56</b>	<b>4</b>

## 5. Тематика практичних занять

### V семестр

#### Практичне заняття 1. Функції та їх графіки. Границі числових послідовностей.

1. Визначення, способи задання функції. Основні елементарні функції.
2. Функції Філіпса, Лаффера, попиту і пропозиції та їхні графіки.
3. Числові послідовності та їхні границі.
4. Розкриття найпростіших типів невизначеностей.
5. Перша та друга визначна границя.
6. Поняття про експоненціальну функцію та натуральний логарифм.
7. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву.
8. Обчислення приросту витрат, доходів і прибутків.

#### Практичне заняття 2-3. Похідна функції в точці. Диференційованість функції. Економічний зміст похідної.

1. Означення похідної функції у точці.
2. Геометричний, фізичний і економічний зміст похідної.
3. Основні правила диференціювання.
4. Похідні елементарних функцій.
5. Похідна складної функції.
6. Похідна оберненої та неявно заданої функції.
7. Похідні вищих порядків.

**Практичне заняття 4. Диференціал функції. Застосування похідної –**

1. Визначення диференціала та його геометричний зміст.
2. Диференціал суми, добутку, частки функцій.
3. Диференціал складної функції.
4. Застосування диференціала до наближених обчислень.
5. Правило Лопітала та його застосування.

**Практичне заняття 5. Екстремум функції. Застосування похідної до розв'язування економічних задач –**

1. Умови зростання та спадання функції в точці.
2. Необхідні та достатні умови екстремуму.
3. Найбільше та найменше значення функції.
4. Задачі економіки з використанням похідних:
  - а) еластичність попиту відносно ціни і прибутку;
  - б) еластичність пропозиції;
  - в) еластичність повних і середніх затрат.
5. Випуклість та вгнутість графіка функції.
6. Знаходження точок перегину графіка функції.
7. Знаходження асимптот.
8. Загальна схема дослідження і побудови графіка функції.
9. Приклади задач оптимізації з економічним змістом.

**Практичне заняття 6 Диференціювання функцій багатьох змінних –**

1. Область визначення, лінії рівня, границі та неперервність функції в точці.
2. Частинні похідні першого та другого порядку функції двох змінних.
3. Частинні похідні вищих порядків.
4. Градієнт функції.
5. Похідна функції по напрямку.
6. Необхідні умови екстремуму функції двох змінних.
7. Достатні умови екстремуму функції двох змінних.
8. Умовний екстремум функції багатьох змінних. Функція Лагранжа.
9. Задачі нелінійного математичного програмування.

**Практичне заняття 7. Емпіричні формули –**

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

**Практичне заняття 8. Невизначений інтеграл та методи інтегрування –**

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

6. Знаходження витрат та прибутків виробництва за їхніми маржинальними значеннями.
7. Інтегрування найпростіших раціональних дробів.
8. Розклад правильних і неправильних раціональних дробів на прості.
9. Приклади інтегрування раціональних дробів.
10. Інтегрування тригонометричних функцій.
11. Універсальна підстановка.
12. Інтегрування найпростіших ірраціональностей.
13. Тригонометричні підстановки.

**Практичне заняття 9. *Визначений інтеграл* -**

1. Інтегральна сума для неперервної функції на відрізку.
2. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми.
3. Основні властивості визначеного інтеграла.
4. Формула Ньютона-Лейбніца.
5. Методи обчислення визначеного інтеграла.

**Практичне заняття 10. *Застосування визначеного інтеграла. Невласні інтеграли* –**

1. Обчислення площ криволінійних плоских фігур.
2. Обчислення об'ємів тіл обертання.
3. Типи невластних інтегралів.
4. Економічні задачі:
  - а) максимізація прибутку за часом;
  - б) задачі про витрати, дохід прибуток;
  - в) обчислення коефіцієнта Джіні при знаходженні нерівномірності розподілу доходів та прибуткового податку населення.
5. Формула для обчислення різних типів невластних інтегралів.
6. Інтеграл Пуассона та Лапласа та їх використання в статистичних дослідженнях.

**Практичне заняття 11. *Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку* –**

1. Означення диференціального рівняння 1-го порядку.
2. Задача Коші для диференціального рівняння 1-го порядку.
3. Розв'язування диференціальних рівнянь з відокремлювальними змінними.
4. Лінійні диференціальні рівняння, що приводять до диференціальних рівнянь 1-го порядку.
5. Застосування диференціальних рівнянь:
  - а) задача на витрати виробництва;
  - б) задача на знаходження кількості населення;
  - в) задача на знаходження величини банківського вкладу;
  - г) задача на зростання інвестицій;
  - д) задачі на знаходження еластичності попиту.

**Практичне заняття 12. *Лінійні диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами* –**

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.
4. Різницеві рівняння I порядку з сталими коефіцієнтами.
5. Різницеві рівняння II порядку з сталими коефіцієнтами.
6. Застосування різницевого рівняння в економіці:
  - а) знаходження величини вкладу під складні проценти за визначений проміжок часу;
  - б) знаходження та аналіз функції рівноважної ціни.

**Практичне заняття 13.** Числові ряди та їх збіжність – .

1. Поняття числового ряду.
2. Сума ряду. Збіжність числового ряду.
3. Необхідна умова збіжності числового ряду.
4. Ряд геометричної прогресії.
5. Застосування ряду геометричної прогресії в моделі Кейнса.
6. Гармонійні ряди.
7. Ознаки порівняння рядів.
8. Ознака Даламбера.
9. Інтегральна ознака Коші.
10. Поняття про знакозмінні і знакочергувальні ряди.
11. Ознака Лейбніца.
12. Абсолютна та умовна збіжність.

**Практичне заняття 14.** Степеневі ряди –

1. Степеневий ряд. Сума степеневого ряду.
2. Радіус збіжності степеневого ряду.
3. Визначення області збіжності степеневого ряду.
4. Розклад функцій в ряд Тейлора.
5. Розклад функцій в ряд Маклорена.
6. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.
7. Інтегрування функцій з допомогою степеневих рядів.

**Практичне заняття 15.** Модульна робота №2 (директорська робота)

**6. Тематика самостійної роботи – 86 год.**

Визначення функції. Способи задання функцій, класифікація функцій.

1. Числова послідовність. Границя числової послідовності.
2. Арифметична прогресія. Обчислення простих процентів.
3. Геометрична прогресія. Обчислення складних процентів.
4. Задачі про розрахунки ренти та погашення боргу.
5. Основні теореми про границі числових послідовностей.
6. Границя функції в точці. Основні теореми про границі функції в точці.
7. Дві визначні (чудові) границі.
8. Використання показникової функції при обчисленні неперервних процентів.
9. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву.

10. Задачі, які приводять до поняття похідної.
11. Геометричний, механічний та економічний зміст похідної.
12. Правила диференціювання. Похідна суми, добутку та частки функцій.
13. Похідна від складної функції.
14. Похідна від оберненої функції. Похідні від обернених тригонометричних функцій.
15. Похідна від показникової та логарифмічної функцій.
16. Таблиця похідних.
17. Похідні вищих порядків.
18. Диференціал функції та його застосування.
19. Теорема Ролля і Лагранжа.
20. Зростання та спадання функції на проміжку.
21. Екстремум функцій. Необхідна умова екстремуму.
22. Достатні умови екстремуму ( перше і друге правило).
23. Еластичність попиту відносно ціни і прибутку.
24. Еластичність пропозиції відносно ціни.
25. Опуклість і вгнутість графіка функції. точки перегину. Повне дослідження функції та побудова її графіка.
26. Правило Лопітала ( без доведення).
27. Визначення функції багатьох змінних. Функція двох змінних та її графічне зображення. Функція Кобба-Дугласа.
28. Частинні похідні першого порядку. Економічний зміст частинних похідних. Градієнт функції.
29. Похідні вищих порядків.
30. Екстремум функції двох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму.
31. Емпіричні формули. Побудова формули лінійної залежності методом найменших квадратів. Параболічна та гіперболічна залежність.
32. Первісна функція. Невизначений інтеграл та його властивості.
33. Методи інтегрування в невизначеному інтегралі.
34. Інтегрування раціональних дробів.
35. Інтегрування тригонометричних функцій виду  $\int \sin \alpha x \cos \beta x dx$  ,  $\int \sin \alpha x \sin \beta x dx$  ,  $\int \cos \alpha x \cos \beta x dx$  ,  $\int \cos^n x \sin^m x dx$  .
36. Універсальна тригонометрична підстановка.
37. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Тригонометричні підстановки.
38. Визначений інтеграл та його властивості. Геометричний та економічний зміст визначеного інтеграла.
39. Теорема Ньютона-Лейбніца.
40. Методи обчислення визначеного інтеграла.
41. Невласні інтеграли.
42. Геометричні застосування визначеного інтеграла.



43. Поняття про диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння з відокремлювальними змінними.
44. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші.
45. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Основні теореми про розв'язки лінійних диференціальних рівнянь другого порядку.
46. Лінійні однорідні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами.
47. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку. Задача Коші.
48. Числовий ряд та його збіжність. Необхідна умова збіжності числового ряду.
49. Достатні умови збіжності знакопостійних рядів.
50. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца збіжності знакочередуючого ряду.
51. Абсолютна і умовна збіжність знакозмінного ряду.
52. Степеневий ряд та його збіжність. Радіус збіжності степеневого ряду.
53. Розклад функції в ряд Тейлора і Маклорена.
54. Розклад елементарних функцій в ряд Маклорена. Біном Ньютона.
55. Застосування степеневих рядів для наближених обчислень.

### **7. Методи навчання.**

У навчальному процесі застосовуються: лекції, практичні заняття, самостійна робота під керівництвом викладача, консультації, виконання індивідуальних домашніх завдань.

### **8. Методи оцінювання.**

В процесі вивчення дисципліни “Вища математика” використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

поточне тестування та опитування;  
 підсумкові тестування по кожному змістовному модулю;  
 директорська контрольна робота  
 оцінювання виконання ІНДЗ;  
 письмовий екзамен.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) “Вища математика ” визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту

### **Шкала оцінювання:**

За шкалою коледжу	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)

### 1. Перелік методичних вказівок та матеріалів

№	Найменування	К-ть примірників
1.	Вища математика. Підручник. За редакцією Шинкарика М.І. – Тернопіль, вид-во Карп'юка, 2003, 480 с.	200
2.	Типові індивідуальні розрахункові завдання з вищої математики. Навч. посібник. За редакцією доц. Шинкарика М.І., Тернопіль, вид-во «Підручники і посібники», 2008, 208 с.	100
3.	Неміш В.М., Процик А.І., Березька К.М. Практикум з вищої математики. Навч. посібник.-Тернопіль: ВАТ : Економічна думка, 2007.-302с.	500
4.	Вища математика (тексти лекцій та індивідуальні завдання для студентів-заочників). За редакцією Шинкарика М.І. Тернопіль, вид-во Збруч, 2007. – 216 с.	500

### ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Вища математика. Підручник. За редакцією Шинкарика М.І. – Тернопіль, вид-во Карп'юка, 2003, 480 с.
2. Типові індивідуальні розрахункові завдання з вищої математики. Навч. посібник. За редакцією доц. Шинкарика М.І., Тернопіль, вид-во Карп'юка, 2004, 206 с.
3. Неміш В. М., Процик А. І., Березька К. М. Практикум з вищої математики. Навч. посібник.- Тернопіль: ВАТ : Економічна думка, 2007. – 302с.
4. Барковський В. В., Барковська Н.В. Математика для економістів. Вища математика. – К.: Національна академія управління, 1997. –397 с..
5. Вища математика: Навч. –метод. Посібник для самостійного вивчення дисципліни / К. Г.Валеев, І. А. Джалладова, О. І. Лютий та ін.– К.: КНЕУ, 1999. – 396 с.
6. Вища математика (тексти лекцій та індивідуальні завдання для студентів-заочників). За редакцією Шинкарика М.І. Тернопіль, вид-во “Збруч”, 2005. - 216 с.
7. Павлова Л., Дітчук Р. Елементи комбінаторики і стохастики. — Тернопіль, Підручники і посібники, 2005. — 160 с.
8. Beckmann M., I., Künzi H.P. Mathematik für Ökonomen I, II. – Berlin Heidelberg: Springer Verlag.-New York? 1969.

9. Chiang Upha C. Fundamental methods of mathematical economics.- McGRAW – HIU BOOK COMPANY, 1984.
10. Budnik,Franks S. Applied Mathematisk for business, economiks, and social sciences.-N.Y., ... : McGraw-Hill book company, 1988.
11. Rommelfanger Henrich. Mathematik fur Wirtschaftswissenschaftler.-Manheim; Leipzig; Wien; Zurich:BI-Wiss.-Verl, 1992.