

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Західноукраїнський національний університет

Вінницький навчально-науковий інститут економіки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ВННІЕ ЗУНУ



Борис ПОГРІЩУК

2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. проректора з науково-педагогічної роботи ЗУНУ



Віктор ОСТРОВЕРХОВ

2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

„ВИЩА МАТЕМАТИКА”

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Галузь знань: 07 “Управління та адміністрування”

Спеціальність: 076 “Підприємництво та торгівля”

Освітньо-професійна програма: “Підприємництво та торгівля”

Кафедра правознавства і гуманітарних дисциплін

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції	Практичні	ІРС	Тренінг, КПЗ	СРС	Разом	Екзамен, залік
Денна	1	1	30	30	3	8	19	90	Залік, 1
Денна	1	2	30	30	4	8	48	120	Екзамен, 2
Заочна	1	1	8	4	-	-	78	90	
Заочна	1	1	8	4	-	-	108	120	Залік, 1
Заочна	1	2	-	-	-	-	-	-	Екзамен, 2

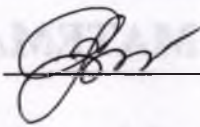
Вінниця – ВННІЕ ЗУНУ – 2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Підприємництво та торгівля» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 076 «Підприємництво та торгівля» галузі знань 07 «Управління та адміністрування», затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол № 10 від 23.06.2023 р.).

Робочу програму склала к.пед.н., доцент, доцент кафедри правознавства і гуманітарних дисциплін Катерина РУМ'ЯНЦЕВА

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри правознавства і гуманітарних дисциплін, протокол № 1 від 28 серпня 2023 року.

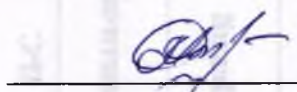
Завідувач кафедри
д.ю.н., професор



Ірина СВІТЛАК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 076 «Підприємництво та торгівля», протокол № 9 від 30.08. 2023 року.

Голова групи забезпечення
спеціальності
д.е.н., професор



Ольга СОБКО

№	Назва	Кредити	Семест	Рівень	Галузь	Спеціальність	Формат	Місце
1	Знання	30	1	1	076	Підприємництво та торгівля	Лекції	З
2	Навички	30	1	1	076	Підприємництво та торгівля	Лекції	З
3	Вміння	30	1	1	076	Підприємництво та торгівля	Лекції	З
4	Знання	30	2	2	076	Підприємництво та торгівля	Лекції	З
5	Навички	30	2	2	076	Підприємництво та торгівля	Лекції	З
6	Вміння	30	2	2	076	Підприємництво та торгівля	Лекції	З

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ „ВИЩА МАТЕМАТИКА”

1. Опис дисципліни „Вища математика”

Перший заліковий кредит		
Дисципліна	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Вища математика		
Кількість кредитів ECTS	Галузь знань	Статус дисципліни обов’язкова загальної підготовки Мова навчання українська
3	07 „Управління та адміністрування”	
Кількість залікових модулів	Спеціальність 076 „Підприємництво та торгівля”	Рік підготовки
		Денна - 1 Заочна - 1
3	Освітньо-професійна програма: “Підприємництво та торгівля”	Семестр
		Денна - 1 Заочна - 1
Кількість змістовних модулів	Ступінь вищої освіти - “Бакалавр”	Лекції
		Денна - 30 год. Заочна - 8 год.
2		Практичні заняття
		Денна - 30 год. Заочна - 4 год.
Загальна кількість годин		Самостійна робота
		Денна - 19 год. Заочна - 78 год. Тренінг, КПЗ: Денна - 8 години
90		Індивідуальна робота (КПЗ)
		3 годин
Тижневих годин:		Вид підсумкового контролю
Денна форма навчання		
Перший семестр - 6 годин		
з них аудиторних - 4 години		
залик		
Другий заліковий кредит		
Дисципліна	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Вища математика		
Кількість кредитів ECTS	Галузь знань	Статус дисципліни обов’язкова загальної підготовки Мова навчання українська
4	07 „Управління та адміністрування”	
Кількість залікових модулів	Спеціальність 076 „Підприємництво та торгівля”	Рік підготовки
		Денна - 1 Заочна - 1
4	Освітньо-професійна програма: “Підприємництво та торгівля”	Семестр
		Денна - 2 Заочна - 2
Кількість змістовних модулів	Ступінь вищої освіти - “Бакалавр”	Лекції
		Денна - 30 год. Заочна - 8 год.
2		Практичні заняття
		Денна - 30 год. Заочна - 4 годин
Загальна кількість годин		Самостійна робота
		Денна - 48 год. Заочна - 108 год. Тренінг, КПЗ: Денна - 8 години
120		Індивідуальна робота (КПЗ)
		4 годин
Тижневих годин:		Вид підсумкового контролю
Денна форма навчання		
Другий семестр - 8 годин		
з них аудиторних - 4 години		
екзамен		

2. Мета і завдання дисципліни „ВИЩА МАТЕМАТИКА”

2.1. Мета вивчення дисципліни.

Програма та тематичний план дисципліни орієнтовані на глибоке та ґрунтовне засвоєння студентами основ математичного апарату необхідних для розв’язання теоретичних і практичних задач економіки. Ця дисципліна відноситься до нормативних дисциплін циклу природничо-наукової та загальноекономічної підготовки, які формують фаховий світогляд майбутніх економістів. Курс вищої математики охоплює такі основні розділи як лінійна алгебра, векторна алгебра та аналітична геометрія, математичний аналіз, диференціальні рівняння, числові та степеневі ряди. Названий курс повинен сприяти формуванню висококваліфікованих фахівців у галузі управління та менеджменту.

Метою дисципліни „Вища математика” - є формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, вміння використовувати математичні методи, розвиток математичної інтуїції, виховання математичної культури.

Вивчення дисципліни „Вища математика” передбачає розвиток аналітичного мислення студентів, цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи та виконання комплексного практичного індивідуального завдання.

2.2. Завдання вивчення дисципліни.

Головним завданням дисципліни „Вища математика” є вивчення студентами базових математичних понять та загальних математичних законів, які використовуються для розв’язування економічних задач, математичних методів систематизації, опрацювання та застосування статистичних даних для наукових та практичних висновків. Оволодіння цим курсом повинне виробити у студентів навички математичного дослідження прикладних задач, наприклад, побудови економіко-математичних моделей, прищепити студентам уміння самостійно вивчати навчальну літературу з математики та прикладних питань, дати необхідну математичну підготовку та знання для вивчення інших дисциплін математичного циклу, таких, наприклад, як “Економіко-математичне моделювання”.

2.3. Перелік компетентностей, формування яких забезпечує вивчення дисципліни:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни.

Передумовами вивчення дисципліни „Вища математика” є засвоєння дисциплін загальноосвітніх навчальних закладів таких як “Математика”, “Геометрія”, “Алгебра і початки аналізу” тощо.

2.5. Програмні результати навчання.

В результаті вивчення дисципліни „Вища математика” студенти повинні:

використовувати базові знання з підприємництва, торгівлі і біржової діяльності й уміння критичного мислення, аналізу та синтезу в професійних цілях.

3. Зміст дисципліни „ВИЩА МАТЕМАТИКА”

Змістовий модуль	Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри та аналітичної геометрії
1	

Тема 1 - Визначники, їх властивості

Визначники другого та третього порядків. Методи обчислення визначників 3-го порядку. Визначники n -го порядку. Властивості визначників. Мінори й алгебраїчні доповнення. Розкладання визначника за елементами рядка або стовпця. Практичні способи обчислення визначників.

Тема 2 - Матриці, дії з матрицями

Матриці. Види матриць. Найпростіші дії з матрицями. Добуток матриць. Ранг матриці та обернена матриця. Елементарні перетворення матриць.

Тема 3 - Розв'язання систем n -лінійних рівнянь з m -невідомими

Системи лінійних рівнянь. Основна та розширена матриці системи. Розв'язок системи лінійних рівнянь. Сумісні та несумісні системи рівнянь. Визначені та невизначені системи рівнянь. Теорема Кронекера - Капеллі. Правило Крамера для розв'язку n -лінійних рівнянь з n -невідомими. Матричний метод розв'язування системи лінійних рівнянь. Розв'язування системи лінійних рівнянь методом послідовного виключення невідомих (метод Гаусса). Розв'язання систем лінійних рівнянь методом Жордана.

Тема 4 - Застосування методів лінійної алгебри у задачах економіки

Жорданові виключення. Розв'язання системи лінійних рівнянь, знаходження оберненої матриці та рангу матриці за допомогою жорданових виключень. Застосування жорданових виключень до аналізу міжгалузевого балансу (стаціонарна модель Леонтьєва).

Тема 5 - Вектори, лінійні операції над векторами. Декартові координати вектора та точки

Скалярні та векторні величини. Вектори. Колінеарні та компланарні вектори. Рівність векторів. Додавання та віднімання векторів. Множення вектора на число. Визначення положення точки радіусом-вектором. Поділ відрізка у даному відношенні. Лінійна залежність векторів. Умова колінеарності двох векторів. Розкладання вектора за двома векторами. Базис на площині. Умова компланарності трьох векторів. Розкладання вектора за трьома векторами. Базис у просторі. Координати на прямій. Координати на площині. Координати у просторі. Декартові координати. Поняття n -вимірного вектора. Координати точки поділу. Координати вектора, що заданий двома точками. Декартові координати та проекції вектора на осі координат. Ознака колінеарності двох векторів. Ознака компланарності трьох векторів.

Тема 6 - Скалярний, векторний та мішаний добутки

Скалярний добуток двох векторів, його властивості. Вираз скалярного добутку через декартові координати векторів. Векторний добуток двох векторів,

його властивості. Вираз векторного добутку через декартові координати векторів. Мішаний добуток трьох векторів, його властивості. Вираз мішаного добутку через декартові координати векторів-множників.

Тема 7 - Пряма на площині

Пряма як лінія першого порядку. Загальне рівняння прямої. Дослідження неповного рівняння прямої. Рівняння прямої у відрізках на осях. Параметричні і канонічні рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Кут між двома прямими. Умови перпендикулярності і паралельності двох прямих. Нормальне рівняння прямої. Відхилення та відстань точки від прямої.

Тема 8 - Площина та пряма у просторі

Загальне рівняння площини. Неповні рівняння площини. Рівняння площини у відрізках на осях. Рівняння площини, що проходить через три задані точки. Перетин трьох площин у просторі. Кут між двома площинами. Умови перпендикулярності і паралельності двох площин. Нормальне рівняння площини. Відхилення та відстань точки від площини. Загальні, канонічні та параметричні рівняння прямої у просторі. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки. Кут між двома прямими. Умови перпендикулярності та паралельності двох прямих. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності та перпендикулярності прямої і площини.

Тема 9 - Застосування методів векторної алгебри та аналітичної геометрії у задачах економіки

Економічний зміст скалярного добутку, n -вимірні вектори товарів і цін. Застосування поняття відхилення точки від прямої та площини для обґрунтування алгоритму розв'язку оптимальних економічних задач симплекс-методом.

Змістовий модуль	Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних
2	

Тема 10 - Функція однієї змінної. Застосування функцій однієї змінної у задачах економіки

Поняття про функцію. Способи задання функції. Область визначення та область значень функції. Властивості функцій: обмеженість і необмеженість, зростання та спадання, парність і непарність, періодичність. Геометричне зображення функції. Елементарні функції та їх графіки. Поняття про обернену функцію. Обернені тригонометричні функції. Суперпозиція функцій. Застосування функції однієї змінної у задачах економіки.

Тема 11 - Теорія границь

Числова послідовність. Означення границі послідовності. Нескінченно малі величини. Нескінченно великі величини. Зв'язок між нескінченно малими та нескінченно великими величинами. Означення границі функції. Односторонні границі. Властивості функцій, що мають скінченні границі. Граничні переходи у рівностях і нерівностях. Лема про нескінченно малі величини. Арифметичні операції над функціями, що мають скінченні границі. Границя функції при $x \rightarrow 0$. Невизначені вирази. Границі монотонних функцій. Число e . Натуральні логарифми.

Тема 12 - Неперервність функції

Означення неперервності функції у точці. Неперервність функції на відрізку. Арифметичні операції над неперервними функціями. Класифікація точок розриву.

Властивості неперервних функцій. Неперервність елементарних функцій. Прості та складні відсотки. Задача про неперервне нарахування відсотків. Асимптоти графіка функції, нахилені та вертикальні.

Тема 13 - Похідна функції однієї змінної

Задачі, що приводять до поняття похідної. Означення похідної. Геометричний, механічний та економічний зміст похідної. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних. Правила знаходження похідних. Похідна складної функції. Похідна оберненої функції. Похідна степенево-показникової функції. Похідна неявної функції. Односторонні похідні.

Тема 14 - Диференціал функції однієї змінної

Означення диференціала. Геометричний зміст диференціала. Диференціал суми, добутку та частки. Інваріантність форми диференціала першого порядку. Застосування диференціала до наближених обчислень.

Тема 15 - Похідні та диференціали вищих порядків

Похідні вищих порядків. Формули Лейбниця. Диференціали вищих порядків.

Тема 16 - Основні теореми диференціального числення

Теореми Ферма, Ролля та Лагранжа. Формула Тейлора. Розкладання елементарних функцій за формулою Тейлора. Формула Маклорена. Правило Лопітала.

Тема 17 - Дослідження функцій за допомогою похідних. Застосування похідної у задачах економіки

Умова сталості функції на проміжку. Умови зростання та спадання функції на проміжку. Максимум та мінімум функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. Опуклість та вгнутість графіка функції, точки перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема побудови графіка функції. Застосування поняття похідної в економіці. Граничні витрати виробництва. Еластичність функції.

Тема 18 - Функції багатьох змінних. Основні поняття

Функціональна залежність між змінними. Функція двох змінних і область її визначення. Графічне зображення функції двох змінних. Лінії рівня. Границя функції двох змінних. Неперервність і розриви функції двох змінних.

Тема 19 - Похідні та диференціали функції декількох змінних

Частинний та повний прирости функції декількох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал. Похідні вищих порядків. Диференціали вищих порядків. Застосування функцій багатьох змінних в економічній теорії.

Тема 20 - Екстремуми функції декількох змінних. Застосування функцій декількох змінних у задачах економіки

Необхідні умови екстремуму функції декількох змінних. Достатні умови екстремуму функції декількох змінних. Поняття про умовний екстремум. Метод множників Лагранжа. Метод найменших квадратів у задачах економічного прогнозування.

Змістовий модуль	Інтегральне числення функції однієї змінної
3	

Тема 21 - Невизначений інтеграл

Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла. Геометричний, механічний та економічний зміст інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Найпростіші правила інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі.

Інтегрування частинами. Інтегрування найпростіших раціональних дробів. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування ірраціональних виразів. Тригонометричні підстановки.

Тема 22 - Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла у задачах економіки

Задачі, що приводять до поняття про визначений інтеграл. Інтегральні суми. Умови існування інтеграла. Властивості визначеного інтеграла. Обчислення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбниця. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Наближене обчислення визначеного інтеграла: формули прямокутників, трапецій, Симпсона. Геометричні застосування визначеного інтеграла: обчислення площ, об'ємів тіл обертання, довжин дуг кривих.

Застосування інтегрального числення у задачах економіки: задача про об'єм виробленої продукції за період $[0, t]$, задача про нерівномірність розподілу прибуткового податку. Поняття про невластні інтеграли.

Змістовий модуль	Диференціальні рівняння. Ряди.
4	

Тема 23 - Диференціальні рівняння першого порядку. Застосування диференціальних рівнянь першого порядку у задачах економіки

Поняття про диференціальне рівняння та його розв'язки. Диференціальні рівняння першого порядку. Загальний розв'язок та загальний інтеграл диференціального рівняння першого порядку. Початкові умови. Частинний розв'язок та частинний інтеграл диференціального рівняння першого порядку. Рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку. Лінійні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Застосування диференціальних рівнянь першого порядку в економіці: модель природного зростання випуску, модель зростання в умовах конкуренції, макроскопічні моделі динаміки національного доходу.

Тема 24 - Диференціальні рівняння другого порядку. Застосування диференціальних рівнянь другого порядку у задачах економіки

Основні поняття. Загальний розв'язок та загальний інтеграл диференціального рівняння другого порядку. Початкові умови. Частинний розв'язок та частинний інтеграл диференціального рівняння другого порядку. Диференціальні рівняння другого порядку, що дозволяють знизити порядок. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Застосування диференціальних рівнянь другого порядку у задачах економіки (модель ринку з прогнозованими цінами).

Тема 25 - Числові ряди

Числовий ряд. Частинні суми ряду. Сума ряду. Збіжні та розбіжні ряди. Геометрична прогресія. Ряди з додатними членами. Умова збіжності додатного

ряду. Теореми порівняння рядів з додатними членами. Достатні ознаки збіжності рядів з додатним членами: Даламбера, Коші, інтегральна ознака Маклорена-Коші. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінних рядів. Знакопереміжні ряди. Теорема Лейбниця.

Тема 26 - Степеневі ряди

Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус та інтервал збіжності степеневих рядів. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів. Ряди Тейлора та Маклорена. Розкладання елементарних функцій у ряди Тейлора та Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

4. Структура залікового кредиту з дисципліни “Вища математика”

Денна форма навчання

Номер та назва теми	Кількість годин					
	Лекції	Практичні заняття	СРС	ІРС	Тренінг, КППЗ	Контрольні заходи
Перший заліковий кредит						
Змістовий модуль 1 - Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри та аналітичної геометрії						
Тема 1 - Визначники, їх властивості	2	2	1	1		Поточне опитування Розрахункові роботи
Тема 2 - Матриці, дії з матрицями	2	2	1			
Тема 3 - Розв'язання систем n- лінійних рівнянь з m-невідомими.	2	2	1			
Тема 4 - Застосування методів лінійної алгебри у задачах економіки	2	2	1			
Тема 5 - Вектори, лінійні операції над векторами. Декартові координати вектора та точки	1	1	1			
Тема 6 - Скалярний, векторний та мішаний добутки	1	1	1			
Тема 7 - Пряма на площині	1	1	1			
Тема 8 - Площина та пряма у просторі	2	1	1			
Тема 9 - Застосування методів векторної алгебри та аналітичної геометрії у задачах економіки	1	2	1			
Змістовий модуль 2 - Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних						
Тема 10 - Функція однієї змінної. Застосування функцій однієї змінної у задачах економіки	1	2	1	2		Математичний диктант
Тема 11 - Теорія границь	2	1	1			
Тема 12 - Неперервність функції	1	1	1			
Тема 13 - Похідна функції однієї змінної	2	2	1			
Тема 14 - Диференціал функції однієї змінної	2	2	1			
					8	

Номер та назва теми	Кількість годин					
	Лекції	Практичні заняття	СРС	ІРС	Тренінг, КПЗ	Контрольні заходи
Тема 15 - Похідні та диференціали вищих порядків.	1	1	1			Поточне опитування тестування Розрахункові роботи
Тема 16 - Основні теореми диференціального числення.	1	1	1			
Тема 17 - Дослідження функцій за допомогою похідних. Застосування похідної у задачах економіки.	2	2	1			
Тема 18 - Функції багатьох змінних. Основні поняття.	1	1	1			
Тема 19 - Похідні та диференціали функції декількох змінних.	1	1	1			
Тема 20 - Екстремуми функції декількох змінних. Застосування функцій декількох змінних у задачах економіки.	2	2	1			
ВСЬОГО	30	30	19	3	8	
Другий заліковий кредит						
Змістовий модуль 3 - Інтегральне числення функції однієї змінної.						
Тема 21 - Невизначений інтеграл.	8	8	14	2	8	Поточне опитування
Тема 22 - Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла у задачах економіки.	8	8	14			
Змістовий модуль 4 - Диференціальні рівняння. Ряди.						Розрахункові роботи
Тема 23 - Диференціальні рівняння першого порядку. Застосування диференціальних рівнянь першого порядку у задачах економіки.	4	4	5	1		
Тема 24 - Диференціальні рівняння другого порядку. Застосування диференціальних рівнянь другого порядку у задачах економіки.	4	4	5			
Тема 25 - Числові ряди.	4	4	5	1		
Тема 26 - Степеневі ряди.	2	2	5			
ВСЬОГО	30	30	48	4	8	
РАЗОМ	60	60	67	7	16	

Заочна навчання

Номер та назва теми	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Змістовий модуль 1 - Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри та аналітичної геометрії			

Номер та назва теми	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Тема 1 - Визначники, їх властивості	4	2	7
Тема 2 - Матриці, дії з матрицями			7
Тема 3 - Розв'язання систем n-лінійних рівнянь з m-невідомими.			7
Тема 4 - Застосування методів лінійної алгебри у задачах економіки			7
Тема 5 - Вектори, лінійні операції над векторами. Декартові координати вектора та точки			7
Тема 6 - Скалярний, векторний та мішаний добуток			7
Тема 7 - Пряма на площині			7
Тема 8 - Площина та пряма у просторі			7
Тема 9 - Застосування методів векторної алгебри та аналітичної геометрії у задачах економіки			7
Змістовий модуль 2 - Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних			
Тема 10 - Функція однієї змінної. Застосування функцій однієї змінної у задачах економіки	4	2	7
Тема 11 - Теорія границь			7
Тема 12 - Неперервність функції			7
Тема 13 - Похідна функції однієї змінної			7
Тема 14 - Диференціал функції однієї змінної			7
Тема 15 - Похідні та диференціали вищих порядків.			7
Тема 16 - Основні теореми диференціального числення.			7
Тема 17 - Дослідження функцій за допомогою похідних. Застосування похідної у задачах економіки.			7
Тема 18 - Функції багатьох змінних. Основні поняття.			7
Тема 19 - Похідні та диференціали функції декількох змінних.			7
Тема 20 - Екстремуми функції декількох змінних. Застосування функцій декількох змінних у задачах економіки.			7
Змістовий модуль 3 - Інтегральне числення функції однієї змінної.			
Тема 21 - Невизначений інтеграл.	4	2	8
Тема 22 - Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла у задачах економіки.			8
Змістовий модуль 4 - Диференціальні рівняння. Ряди.			
Тема 23 - Диференціальні рівняння першого порядку. Застосування диференціальних рівнянь першого порядку у задачах економіки.	2	1	8
Тема 24 - Диференціальні рівняння другого порядку. Застосування диференціальних рівнянь другого порядку у задачах економіки.			8
Тема 25 - Числові ряди.	2	1	7

Номер та назва теми	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Тема 26 - Степеневі ряди.			7
РАЗОМ	16	8	186

5. Тематика практичних занять з дисципліни “Вища математика”

Денна форма

Змістовий модуль 1 - Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри та аналітичної геометрії

Практичне заняття	1	Визначники, їх властивості
Кількість годин	2 години	

Мета: виробити практичні навички обчислення визначників другого, третього та четвертого порядків. Знаходити мінори та алгебраїчні доповнення.

Питання для обговорення:

1. Обчислення визначників другого та третього порядку. Практичні способи обчислення визначників.
2. Визначник n -го порядку. Властивості визначників.
3. Знаходження мінорів та алгебраїчних доповнень.
4. Розкладання визначника за елементами рядка або стовпця.

Практичне заняття	2	Матриці, дії з матрицями
Кількість годин	2 години	

Мета: закріпити теоретичні знання одержані на лекціях з питань: перетворення матриць, дій з матрицями, знаходження рангу матриць та оберненої матриці.

Питання для обговорення:

1. Елементарні перетворення матриць.
2. Знаходження рангу матриці.
3. Додавання матриць. Множення матриці на число.
4. Множення матриць. Обернена матриця.

Практичне заняття	3	Системи лінійних рівнянь. Метод Гаусса. Матричний метод розв'язання системи лінійних рівнянь. Правило Крамера.
Кількість годин	2 години	

Мета: навчитись використовувати математичний апарат до розв'язання СЛАР різними методами.

Питання для обговорення:

1. Розв'язання системи лінійних рівнянь. Сумісні та несумісні, визначені та невизначені системи.
2. Розв'язання систем методом Гаусса.
3. Застосування правила Крамера до розв'язку систем лінійних рівнянь.
4. Матричний метод знаходження розв'язку системи лінійних рівнянь.

Практичне заняття	4	Застосування методів лінійної алгебри у задачах економіки
Кількість годин	2 година	

Мета: вміння будувати математичні моделі економічних завдань.

Питання для обговорення:

1. Стаціонарна модель Леонтьєва.
2. Розв'язання системи балансових рівнянь за допомогою жорданових виключень.

Практичне заняття	5	
Кількість годин	2 година	Вектори, лінійні операції над векторами. Декартові координати вектора та точки Скалярний, векторний та мішаний добуток

Мета: виробити навички розв'язування завдань з векторами.

Питання для обговорення:

1. Додавання та віднімання векторів. Множення вектора на число.
2. Лінійна залежність та незалежність векторів.
3. Дії над векторами, заданими своїми координатами.
4. Розкладання вектора за базисними векторами
5. Властивості скалярного, векторного та мішаного добутків.
6. Зображення їх у координатній формі.
7. Застосування у геометричних задачах.

Практичне заняття	6	
Кількість годин	2 години	Пряма на площині. Площина та пряма у просторі

Мета: виробити навички розв'язування завдань на складання рівнянь прямої на площині, обчислення кута між прямими, а також виробити навички розв'язування завдань на складання рівнянь площин в просторі, обчислення кута між прямими та площинами і просторі.

Питання для обговорення:

1. Різнівиди рівнянь прямої.
2. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих.
3. Нормальне рівняння прямої.
4. Відстань від точки до прямої.
5. Рівняння площини у просторі.
6. Кут між двома площинами.
7. Нормальне рівняння площини.
8. Відстань від точки до площини.
9. Канонічні рівняння прямої у просторі.

Практичне заняття	7	
Кількість годин	2 години	Застосування методів векторної алгебри та аналітичної геометрії у задачах економіки

Мета: вміння будувати математичні моделі економічних завдань.

Питання для обговорення:

1. Застосування скалярного добутку, n-вимірні вектори товарів і цін.
2. Застосування поняття відхилення точки від прямої та площини для обґрунтування алгоритму розв'язку оптимальних задач економіки симплекс- методом.

Змістовий модуль 2 - Вступ до математичного аналізу. Диференціальне

числення функції однієї та багатьох змінних

Практичне заняття	8	Функція однієї змінної. Застосування функцій однієї змінної у задачах економіки
Кількість годин	2 години	

Мета: виробити практичні навички дослідження та побудови графіків елементарних функцій.

Питання для обговорення:

1. Способи задання функції.
2. Область визначення та область значень функції.
3. Елементарні функції, їх графіки.
4. Застосування функцій однієї змінної в однофакторних економічних моделях.

Практичне заняття	9	Теорія границь. Неперервність функції
Кількість годин	2 години	

Мета: напрацювати навички знаходження границь та дослідження функцій на неперервність.

Питання для обговорення:

1. Знаходження границі числової послідовності.
2. Знаходження границі функції.
3. Нескінченно малі та нескінченно великі величини.
4. Невизначені вирази. Розкриття невизначеностей.
5. Перша важлива границя. Друга важлива границя. Число e .
6. Порівняння нескінченно малих та нескінченно великих величин.
7. Дослідження функцій на неперервність. Класифікація точок розриву.
8. Застосування поняття неперервності при знаходженні границь функцій.
9. Задача про неперервне нарахування відсотків.
10. Асимптоти графіка функції.

Практичне заняття	10	Похідна функції однієї змінної
Кількість годин	2 години	

Мета: напрацювати навички знаходження похідних складених, обернених та степеневих-показникових функцій.

Питання для обговорення:

1. Знаходження похідних за означенням.
2. Правила знаходження похідних.
3. Похідні складених функцій.
4. Похідна оберненої функції.
5. Похідна степеневих-показникової функції.
6. Похідна неявної функції.

Практичне заняття	11	Диференціал функції однієї змінної
Кількість годин	2 години	

Мета: напрацювати навички знаходження диференціалів функції однієї змінної.

Питання для обговорення:

1. Правила знаходження диференціала.
2. Інваріантність форми диференціала першого порядку.

3. Застосування диференціала до наближених обчислень.

Практичне заняття	12	
Кількість годин	2 години	Похідні та диференціали вищих порядків Основні теореми диференціального числення

Мета: напрацювати навички знаходження похідних вищих порядків та роботи з основними теоремами диференціального числення.

Питання для обговорення:

1. Знаходження похідних та диференціалів вищих порядків.
2. Формули Лейбниця.
3. Розкладання елементарних функцій за формулами Тейлора та Маклорена.
4. Знаходження границь функцій за правилом Лопітала.

Практичне заняття	13	
Кількість годин	2 години	Дослідження функцій за допомогою похідних. Застосування похідної у задачах економіки

Мета: напрацювати навички роботи щодо дослідження функцій за допомогою похідних та застосування похідної у задачах економіки.

Питання для обговорення:

1. Умови зростання та спадання функції на проміжку.
2. Дослідження функції на екстремум.
3. Знаходження проміжків опуклості та вгнутості графіка функції та точок перегину.
4. Знаходження граничної собівартості та еластичності попиту, максимального прибутку.

Практичне заняття	14	
Кількість годин	2 години	Основні поняття функції багатьох змінних Похідні та диференціали функції декількох змінних

Мета: напрацювати навички роботи з функціями багатьох змінних та навчитись знаходити частинних похідних та повні диференціали функції декількох змінних.

Питання для обговорення:

1. Знаходження області визначення функції двох змінних.
2. Графік функції двох змінних. Лінії рівня.
3. Знаходження границі функції двох змінних.
4. Дослідження функції двох змінних на неперервність.
5. Знаходження частинних похідних та диференціалів функції декількох змінних.
6. Похідна неявної функції.
7. Інваріантність форми диференціала першого порядку.
8. Частинні похідні та диференціали вищих порядків.

Практичне заняття	15	
Кількість годин	2 години	Екстремуми функції двох незалежних змінних

Мета: напрацювати навички роботи щодо Дослідження функцій двох незалежних змінних на екстремум.

Питання для обговорення:

1. Дослідження функцій двох незалежних змінних на екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму.
2. Умовний екстремум.
3. Розв'язання типових задач на знаходження екстремуму, що виникають в економіці (прибуток від виробництва товарів декількох видів, оптимальний розподіл ресурсів, максимізація прибутку).

Змістовий модуль 3 - Інтегральне числення функції однієї змінної.

Практичні заняття	16 - 19	Невизначений інтеграл
Кількість годин	8 годин	

Мета: напрацювати навички роботи щодо основних методів обчислення невизначених інтегралів.

Питання для обговорення:

1. Властивості невизначеного інтеграла.
2. Таблиця основних інтегралів.
3. Найпростіші правила інтегрування.
4. Заміна змінної у невизначеному інтегралі.
5. Інтегрування частинами.
6. Інтегрування найпростіших раціональних дробів.
7. Інтегрування раціональних дробів.
8. Інтегрування ірраціональних виразів.
9. Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції.

Тригонометричні підстановки.

Практичні заняття	20 - 23	Визначений інтеграл
Кількість годин	8 годин	

Мета: глибше засвоїти теоретичні знання з теми визначений інтеграл, удосконалити використання основних методів обчислення визначених інтегралів та застосовувати їх у економічних обрахунках.

Питання для обговорення:

1. Обчислення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбниці.
2. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
3. Інтегрування частинами.
4. Наближене обчислення визначеного інтеграла.
5. Обчислення площ, об'ємів тіл обертання, довжин дуг кривих.
6. Застосування інтегрального числення у задачах економіки: задача про обсяг j виробленої продукції, задача про нерівномірність розподілу прибуткового податку.
7. Невласні інтеграли.

Змістовий модуль 4 - Диференціальні рівняння. Ряди.

Практичне заняття	24, 25	Диференціальні рівняння першого порядку
Кількість годин	4 години	

Мета: засвоїти основні прийоми і методи розв'язування диференціальних рівнянь I порядку (з відокремленими і відокремлюваними змінними, однорідними та

лінійними).

Питання для обговорення:

1. Основні поняття. Задача Коші.
2. Диференціальні рівняння з відокремленими і відокремлюваними змінними.
3. Однорідні диференціальні рівняння.
4. Лінійні диференціальні рівняння.
5. Диференціальне рівняння Бернуллі.
6. Макроекономічні моделі динаміки національного доходу.

Практичні заняття	26, 27	Диференціальні рівняння другого порядку
Кількість годин	4 години	

Мета: засвоїти основні прийоми і методи розв'язування неоднорідних диференціальних рівнянь II порядку із сталими коефіцієнтами.

Питання для обговорення:

1. Диференціальні рівняння, що допускають зниження порядку.
2. Лінійні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.
3. Застосування диференціальних рівнянь другого порядку у задачах економіки.

Практичні заняття	28, 29	Числові ряди
Кількість годин	4 години	

Мета: виробити практичні навички дослідження числових рядів на збіжність за різними ознаками.

Питання для обговорення:

1. Числові ряди. Сума ряду. Геометрична прогресія.
2. Ряди з додатними членами. Гармонічний ряд.
3. Умови збіжності додатного ряду.
4. Теорема порівняння рядів з додатними членами.
5. Ознаки збіжності рядів з додатними членами: Даламбера, Коші, інтегральна ознака Маклорена-Коші.
6. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність.
7. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбниця.

Практичне заняття	30	Степеневі ряди
Кількість годин	2 години	

Мета: навчитись використовувати математичний апарат для розкладання функцій у ряди Тейлора та Маклорена.

Питання для обговорення:

1. Теорема Абеля.
2. Знаходження проміжку збіжності степеневого ряду.
3. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів.
4. Розкладання елементарних функцій у ряди Тейлора та Маклорена.
5. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

Заочна форма навчання.

Змістовий модуль 1 - Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри та аналітичної геометрії

Практичне заняття 1.

Тема 1. Визначники, їх властивості

Мета: виробити практичні навички обчислення визначників другого, третього та четвертого порядків. Знаходити мінори та алгебраїчні доповнення.

Питання для обговорення:

1. Обчислення визначників другого та третього порядку. Практичні способи обчислення визначників.
2. Визначник n -го порядку. Властивості визначників.
3. Знаходження мінорів та алгебраїчних доповнень.
4. Розкладання визначника за елементами рядка або стовпця.

Тема 2. Матриці, дії з матрицями

Мета: закріпити теоретичні знання одержані на лекціях з питань: перетворення матриць, дій з матрицями, знаходження рангу матриць та оберненої матриці.

Питання для обговорення:

1. Елементарні перетворення матриць.
2. Знаходження рангу матриці.
3. Додавання матриць. Множення матриці на число.
4. Множення матриць. Обернена матриця.

Тема 3. Розв'язання систем n -лінійних рівнянь з m -невідомими.

Мета: навчитись використовувати математичний апарат до розв'язання СЛАР різними методами.

Питання для обговорення:

1. Розв'язання системи лінійних рівнянь. Сумісні та несумісні, визначені та невизначені системи.
2. Розв'язання систем методом Гаусса.
3. Застосування правила Крамера до розв'язку систем лінійних рівнянь.
4. Матричний метод знаходження розв'язку системи лінійних рівнянь.

Тема 4. Застосування методів лінійної алгебри у задачах економіки

Мета: вміння будувати математичні моделі економічних завдань.

Питання для обговорення:

1. Стаціонарна модель Леонтьєва.
2. Розв'язання системи балансових рівнянь за допомогою жорданових виключень.

Тема 5. Вектори, лінійні операції над векторами. Декартові координати вектора та точки.

Мета: виробити навички розв'язування завдань з векторами.

Питання для обговорення:

1. Додавання та віднімання векторів. Множення вектора на число.
2. Лінійна залежність та незалежність векторів.
3. Дії над векторами, заданими своїми координатами.
4. Розкладання вектора за базисними векторами

Тема 6. Скалярний, векторний та мішаний добуток.

Мета: виробити навички розв'язування завдань з векторами.

Питання для обговорення:

1. Властивості скалярного, векторного та мішаного добутків.
2. Зображення їх у координатній формі.
3. Застосування у геометричних задачах.

Тема 7, 8. Пряма на площині. Площина та пряма у просторі.

Мета: виробити навички розв'язування завдань на складання рівнянь прямої на площині, обчислення кута між прямими, а також виробити навички розв'язування завдань на складання рівнянь площин в просторі, обчислення кута між прямими та площинами і просторі.

Питання для обговорення:

1. Різновиди рівнянь прямої.
2. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих.
3. Нормальне рівняння прямої.
4. Відстань від точки до прямої.
5. Рівняння площини у просторі.
6. Кут між двома площинами.
7. Нормальне рівняння площини.
8. Відстань від точки до площини.
9. Канонічні рівняння прямої у просторі.

Тема 9. Застосування методів векторної алгебри та аналітичної геометрії у задачах економіки

Мета: вміння будувати математичні моделі економічних завдань.

Питання для обговорення:

1. Застосування скалярного добутку, n -вимірні вектори товарів і цін.
2. Застосування поняття відхилення точки від прямої та площини для обґрунтування алгоритму розв'язку оптимальних задач економіки симплекс-методом.

Змістовий модуль 2 - Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних

Практичне заняття 2.

Тема 10. Функція однієї змінної. Застосування функцій однієї змінної у задачах економіки.

Мета: виробити практичні навички дослідження та побудови графіків елементарних функцій.

Питання для обговорення:

1. Способи задання функції.
2. Область визначення та область значень функції.
3. Елементарні функції, їх графіки.
4. Застосування функцій однієї змінної в однофакторних економічних моделях.

Тема 11, 12. Теорія границь. Неперервність функції.

Мета: напрацювати навички знаходження границь та дослідження функцій на неперервність.

Питання для обговорення:

1. Знаходження границі числової послідовності.
2. Знаходження границі функції.
3. Нескінченно малі та нескінченно великі величини.
4. Невизначені вирази. Розкриття невизначеностей.
5. Перша важлива границя. Друга важлива границя. Число e .
6. Порівняння нескінченно малих та нескінченно великих величин.
7. Дослідження функцій на неперервність. Класифікація точок розриву.

8. Застосування поняття неперервності при знаходженні границь функцій.
9. Задача про неперервне нарахування відсотків.
10. Асимптоти графіка функції.

Тема 13 Похідна функції однієї змінної.

степенево-показникових функцій.

Питання для обговорення:

1. Знаходження похідних за означенням.
2. Правила знаходження похідних.
3. Похідні складних функцій.
4. Похідна оберненої функції.
5. Похідна степенево-показникової функції.
6. Похідна неявної функції.

Тема 14. Диференціал функції однієї змінної.

Мета: напрацювати навички знаходження диференціалів функції однієї змінної.

Питання для обговорення:

1. Правила знаходження диференціала.
2. Інваріантність форми диференціала першого порядку.
3. Застосування диференціала до наближених обчислень.

Тема 15, 16. Похідні та диференціали вищих порядків Основні теореми диференціального числення

Мета: напрацювати навички знаходження похідних вищих порядків та роботи з основними теоремами диференціального числення.

Питання для обговорення:

1. Знаходження похідних та диференціалів вищих порядків.
2. Формули Лейбниця.
3. Розкладання елементарних функцій за формулами Тейлора та Маклорена.
4. Знаходження границь функцій за правилом Лопіталя.

Тема 17. Дослідження функцій за допомогою похідних. Застосування похідної у задачах економіки

Мета: напрацювати навички роботи щодо дослідження функцій за допомогою похідних та застосування похідної у задачах економіки.

Питання для обговорення:

1. Умови зростання та спадання функції на проміжку.
2. Дослідження функції на екстремум.
3. Знаходження проміжків опуклості та вгнутості графіка функції та точок перегину.
4. Знаходження граничної собівартості та еластичності попиту, максимального прибутку.

Тема 18, 19. Основні поняття функції багатьох змінних Похідні та диференціали функції декількох змінних.

Мета: напрацювати навички роботи з функціями багатьох змінних та навчитись знаходити частинних похідних та повні диференціали функції декількох змінних.

Питання для обговорення:

1. Знаходження області визначення функції двох змінних.
2. Графік функції двох змінних. Лінії рівня.
3. Знаходження границі функції двох змінних.

4. Дослідження функції двох змінних на неперервність.
5. Знаходження частинних похідних та диференціалів функції декількох змінних.
6. Похідна неявної функції.
7. Інваріантність форми диференціала першого порядку.
8. Частинні похідні та диференціали вищих порядків.

Тема 20. Екстремуми функції двох незалежних змінних.

Мета: напрацювати навички роботи щодо Дослідження функцій двох незалежних змінних на екстремум.

Питання для обговорення:

1. Дослідження функцій двох незалежних змінних на екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму.
2. Умовний екстремум.
3. Розв'язання типових задач на знаходження екстремуму, що виникають в економіці (прибуток від виробництва товарів декількох видів, оптимальний розподіл ресурсів, максимізація прибутку).

Змістовий модуль 3 - Інтегральне числення функції однієї змінної.

Практичне заняття №3.

Тема 21. Невизначений інтеграл.

Мета: напрацювати навички роботи щодо основних методів обчислення невизначених інтегралів.

Питання для обговорення:

1. Властивості невизначеного інтеграла.
2. Таблиця основних інтегралів.
3. Найпростіші правила інтегрування.
4. Заміна змінної у невизначеному інтегралі.
5. Інтегрування частинами.
6. Інтегрування найпростіших раціональних дробів.
7. Інтегрування раціональних дробів.
8. Інтегрування ірраціональних виразів.
9. Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції.
Тригонометричні підстановки.

Тема 22. Визначений інтеграл

Мета: глибше засвоїти теоретичні знання з теми визначений інтеграл, удосконалити використання основних методів обчислення визначених інтегралів та застосовувати їх у економічних обрахунках.

Питання для обговорення:

1. Обчислення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца.
2. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
3. Інтегрування частинами.
4. Наближене обчислення визначеного інтеграла.
5. Обчислення площ, об'ємів тіл обертання, довжин дуг кривих.
6. Застосування інтегрального числення у задачах економіки: задача про обсяг j виробленої продукції, задача про нерівномірність розподілу прибуткового податку.
7. Невласні інтеграли.

Змістовий модуль 4 - Диференціальні рівняння. Ряди.

Практичне заняття №4.

Тема 23. Диференціальні рівняння першого порядку.

Мета: засвоїти основні прийоми і методи розв'язування диференціальних рівнянь I порядку (з відокремленими і відокремлюваними змінними, однорідними та лінійними).

Питання для обговорення:

1. Основні поняття. Задача Коші.
2. Диференціальні рівняння з відокремленими і відокремлюваними змінними.
3. Однорідні диференціальні рівняння.
4. Лінійні диференціальні рівняння.
5. Диференціальне рівняння Бернуллі.
6. Макроекономічні моделі динаміки національного доходу.

Тема 24. Диференціальні рівняння другого порядку.

Мета: засвоїти основні прийоми і методи розв'язування неоднорідних диференціальних рівнянь II порядку із сталими коефіцієнтами.

Питання для обговорення:

1. Диференціальні рівняння, що допускають зниження порядку.
2. Лінійні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.
3. Застосування диференціальних рівнянь другого порядку у задачах економіки.

Тема 25. Числові ряди

Мета: виробити практичні навички дослідження числових рядів на збіжність за різними ознаками.

Питання для обговорення:

1. Числові ряди. Сума ряду. Геометрична прогресія.
2. Ряди з додатними членами. Гармонічний ряд.
3. Умови збіжності додатного ряду.
4. Теорема порівняння рядів з додатними членами.
5. Ознаки збіжності рядів з додатними членами: Даламбера, Коші, інтегральна ознака Маклорена-Коші.
6. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність.
7. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбниці.

Тема 26. Степеневі ряди.

Мета: навчитись використовувати математичний апарат для розкладання функцій у ряди Тейлора та Маклорена.

Питання для обговорення:

1. Теорема Абеля.
2. Знаходження проміжку збіжності степеневих рядів.
3. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів.
4. Розкладання елементарних функцій у ряди Тейлора та Маклорена.
5. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання

Комплексне практичне індивідуальне завдання виконується самостійно кожним студентом відповідно до його варіанту у вигляді робочого зошита, який видається студенту на протязі перших двох тижнів від початку семестру. Завдання студенти вибирають із методичних вказівок [15, 16]. Метою виконання КПЗ є

оволодіння методами вищої математики та їх застосування для розв'язування конкретних математичних та економічних задач. В результаті виконання КППЗ студент повинен продемонструвати вміння застосовувати математичний апарат до розв'язання теоретичних і практичних задач економіки. КППЗ оформляється у відповідності із встановленими вимогами та термінами, а графік виконання контролюється перед кожним модулем.

7.Самостійна робота

№	Тематика
1	Обчислення визначників довільного порядку.
2	Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола та їх рівняння.
3	Властивості неперервних функцій на відрізку: обмеженість функції, існування найменшого і найбільшого значення, теорема про перетворення функції в нуль. Деякі економічні задачі.
4	Застосування диференціалів при наближених обчисленнях. Диференціали вищих порядків.
5	Повне дослідження функції. Знаходження асимптот графіків функції
6	Умова рівності змішаних похідних другого порядку.
7	Достатні умови екстремуму функції. Критерій Рауса-Гурвіца. Умовний екстремум функції багатьох змінних.
8	Емпіричні формули. Метод найменших квадратів.
9	Інтегрування найпростіших трансцендентних та ірраціональних виразів
10	Обчислення площ криволінійних плоских фігур. Обчислення об'ємів тіл. Обчислення об'ємів тіл обертання. Обчислення довжини дуги плоскої кривої.
11	Задача про максимізацію прибутку за часом. Задача про витрати, дохід і прибуток.
12	Типи невластних інтегралів. Формули для обчислення різних типів невластних інтегралів.
13	Поняття про подвійний та повторний інтеграл. Обчислення подвійного інтегралу. Поняття про функцію Лапласа і інтеграл Пуассона
14	Поняття різниці та різницевого рівняння. Різницеві рівняння першого порядку з сталими коефіцієнтами. Приклади застосування різницевого рівнянь в економічних задачах.
15	Збіжність ряду геометричної прогресії. Знакозмінні ряди. Ряд Лейбніца та ознака Лейбніца. Поняття про умовну та абсолютну збіжність знакозмінного ряду.
16	Розклад функції в степеневий ряд. Тригонометричний ряд.
17	Ортогональність системи тригонометричних функцій. Ряд Фур'є, його збіжність. Ряд Фур'є з довільним періодом.

8. Тренінг з дисципліни „Вища математика”

Застосування математичного апарату до розв'язування економічних задач.

I семестр (4 години).

1. Економічні задачі на використання лінійної алгебри:
 - а) задача міжгалузевого балансу;
 - б) задача знаходження витрат сировини, палива та трудових ресурсів.
2. Елементи фінансової математики та математичної економіки:
 - а) обчислення простих і складних відсотків;
 - б) задачі на розрахунок ренти і погашення боргу;
 - в) задачі на обчислення неперервних відсотків;
 - г) дисконтування по простих і складних відсоткових ставках.
3. Задачі економіки з використанням похідних:
 - а) еластичність попиту відносно ціни і прибутку;
 - б) еластичність пропозиції;
 - в) еластичність повних і середніх затрат.
- г) **семестр (4 години).**
4. Застосування функцій багатьох змінних в економіці:
 - а) застосування частинних похідних в задачах економіки: оптимізація витрат та прибутків виробництва;
 - б) Функції Кобба-Дугласа. Рівняння Фішера;
 - в) еластичність функції багатьох змінних.
5. Застосування визначеного інтеграла при розв'язуванні економічних задач:
 - а) максимізація прибутку за часом;
 - б) задачі про витрати, дохід прибуток;
 - в) обчислення коефіцієнта Джіні при знаходженні нерівномірності розподілу доходів та прибуткового податку населення.
6. Застосування диференціальних рівнянь при розв'язуванні економічних задач:
 - 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.

9 .Методи навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, практичні заняття, консультації, самостійна робота, індивідуальна робота, робота у групах, ділові ігри, метод опитування, тестування, виконання КППЗ, ситуативне моделювання.

10 . Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

В процесі вивчення дисципліни „Вища математика” використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне тестування та опитування; підсумкове тестування по кожному змістовому модулю; математичні диктанти; розрахункові роботи; написання ректорської контрольної роботи; оцінювання виконання КППЗ; оцінювання результатів самостійної роботи студентів, оцінювання виконання завдань тренінгу; 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 інституту 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 інституту.

12 .Критерії, форми поточного та підсумкового контролю.

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

Перший заліковий кредит			
Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3	Разом
30%	40%	30%	100%

І.Опитування під час занять(теми №1-9 по 4 бали) - макс. 36 балів. 2.Модульна робота - макс. 64 бали.	Опитування під час занять (теми №10-20 по 3бали) - макс. 33 бали. РКР - макс. 67 балів.	І.Написання та захист КПІЗ - макс. 80 балів. 2.Виконання завдань під час тренінгу - макс. 20 балів.
--	--	--

Другий заліковий кредит				
Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3	Заліковий модуль 4	Разом
20%	20%	20%	40%	100%
І.Опитування під час занять (теми №21-22 по 15 балів) - макс. 30 балів. 2.Модульна робота - макс. 70 балів.	Опитування під час занять (теми №23-26 по 5 балів) - макс. 20 балів. РКР - макс. 80 балів.	1.Написання та захист КПІЗ - макс. 80 балів. 2.Виконання завдань під час тренінгу - макс. 20 балів.	Тестові завдання (20 тестів по 2 бали за тест - макс. 40 балів). Завдання 1 - макс. 30 балів. Завдання 2 - макс. 30 балів.	

Шкала оцінювання:

За шкалою Університету	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.	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідністю)	1 - 26
2.	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення заняття режимі он-лайн (за необхідністю)	1 - 26
3.	Віртуальна дошка IDROO	1 - 26
4.	Система динамічної математики Geogebra	1 - 26
5.	Наявність доступу до мережі Інтернет	1 - 26
6.	Програмне забезпечення ОС Windows	1 - 26

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

ІНФОРМАЦІЯ

1. 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.
2. Алілуйко А.М., Неміш В.М., Шинкарик М.І. Вища математика: комплексні практичні індивідуальні завдання: навч. посіб. Тернопіль: ТНЕУ, 2013. 158 с.
 3. Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика для економістів. К.:ЦНЛ, 2017. 448 с.
 4. Валеев К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: навч. посіб.: у 2-х ч. Ч. 1. Київ: КНЕУ, 2001. 546 с.
 5. Валеев К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: навч. посіб.: у 2-х ч. Ч. 2. Київ: КНЕУ, 2002. 451 с.
 6. Васильченко І.П. Вища математика для економістів: підруч. 2-е вид., випр. Київ: Знання, 2004. 454 с.
 7. Вища математика. Навчальний посібник / Ф.П. Лиман та ін. у 2-х част. Київ: Університетська думка, 2018. 614 с.
 8. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: навч. посіб. Київ: А.С.К., 2005. 648 с.
 9. Зайцев Є.П. Вища математика: навч. посіб. Київ: Алерта, 2018. 608 с.
 10. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посіб. 2-е вид., переробл. і доп. Київ: Центр навч. л-ри, 2017. 594 с.
 11. Литвин І.І. Вища математика Київ: Центр навч. л-ри. 2019. 368 с.
 12. Макаренко В.О. Вища математика для економістів: навч. посіб. Київ: Знання, 2008. 617 с.
 13. Ніколюк П.К., Погріщук Б.В. Математика для економістів: навч. посіб. Тернопіль: ФОП Кошлатий Є.А., 2006. 284 с.
 14. Приймак В.І. Математичні методи економічного аналізу. В-во: Центр навчальної літератури, 2017. 296 с.
 15. Рум'янцева К.Є. Методичні вказівки для проведення практичних занять з дисципліни "Вища математика". Вінниця: ВННІЕ ТНЕУ, 2020. 80 с.
 16. Рум'янцева К.Є. Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни "Вища математика" для студентів денної та заочної форми навчання. Вінниця: ВННІЕ ЗУНУ, 2022. - 80 с.
 17. Суліденко В.Т., Рум'янцева К.Є. Вища та прикладна математика: навч. посіб. Ужгород: Ужгородський комерційний технікум, 2004. 192 с.
 18. Турчанінова Л. І., Доля О.В. Вища математика в прикладах і задачах. В-во: Центр навчальної літератури, 2018. 348 с.
 19. Differential and Integral Calculus for One Variable Functions : Textbook / L.V. Kurpa, T.V.Shmatko. Kharkiv: NTU KhPI: 2017. 322 pages.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

20. <https://www.google.com/uri?q=https%3A%2F%2Fsites.google.com%2Fsite%2Fgradient19sdn&sa=D&sntz=1&usg=AOvVaw2qNINiC5hK9TOsRRPK3GVM>
21. <http://www.google.com/uri?q=http%3A%2F%2Fkafmfo.org.ua%2Findex.php%2Fmathematika%2Fmatematyka%2F185&sa=D&sntz=1&usg=AOvVaw0bBMJ5rGWLdtDQ6sK0Prmg>
22. <http://formula.co.ua>
23. <http://www.testmath.com.ua>