

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету комп'ютерних
інформаційних технологій
Ігор ЯКИМЕНКО
"30" 33680120 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-
педагогічної роботи
Віктор ОСТРОВЕРХОВ
"30" 33680120 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх технологій
Святослав ПИТЕЛЬ
"30" 33680120 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «Вища математика та теорія ймовірностей»

Ступінь вищої освіти - бакалавр

Галузь знань – 05 Соціальні та поведінкові науки

Спеціальність – 051 Економіка

Освітньо-професійна програма – «Економічна кібернетика»

Кафедра прикладної математики

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції, (год.)	Практичні заняття, (год.)	ІРС, (год.)	Тренінг, (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом, (год.)	Залік, (сем.)	Екзамен, (сем.)
Денна	1	1	30	30	4	13	73	150		1
Заочна	1	1	8	4	-	-	138	150		2

30.08.2024
[Signature]

Тернопіль – ЗУНУ
2024

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 05 Соціальні та поведінкові науки, спеціальності 051 Економіка, затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол № 11 від 26.06.2024 р.).

Робочу програму склала д-р екон. наук, професор, професор кафедри прикладної математики Наталія ДЗЮБАНОВСЬКА

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

Завідувач кафедри



Олеся МАРТИНЮК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 051 Економіка, протокол № 2 від 30. 08. 2024 р.

Голова групи
забезпечення спеціальності



Віктор КОЗЮК

Гарант ОПП



Катерина ПРИШЛЯК

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Вища математика та теорія ймовірностей»**

1. Опис дисципліни «Вища математика та теорія ймовірностей»

Дисципліна «Вища математика та теорія ймовірностей»	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5	Галузь знань – 05 Соціальні та поведінкові науки	Статус дисципліни блок обов'язкових дисциплін, цикл загальної підготовки Мова навчання українська
Кількість залікових модулів – 5	Спеціальність – 051 Економіка	Рік підготовки: <i>денна</i> – 1 <i>заочна</i> – 1 Семестр: <i>денна</i> – 1 <i>заочна</i> – 1
Кількість змістових модулів – 2	Освітньо-професійна програма – Економічна кібернетика	Лекції: <i>денна</i> – 30 год <i>заочна</i> – 8 год Практичні заняття: <i>денна</i> – 30 год. <i>заочна</i> – 4 год
Загальна кількість годин – 150	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Самостійна робота: <i>денна</i> – 73 год <i>заочна</i> – 138 год Тренінг: <i>денна</i> – 13 год Індивідуальна робота: <i>денна</i> – 4 год
Тижневих годин: 10 год, з них 4 год аудиторних (лекції – 2 год, практичні заняття – 2 год)		Вид підсумкового контролю: I семестр – екзамен

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

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 фінансових систем.

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

2.2. Завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни «Вища математика та теорія ймовірностей» є:

– навчитися виконувати операції з матрицями, обчислювати визначники, розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь за формулами Крамера, методом Гаусса та Жодана-Гаусса;

- навчитися обчислювати границі послідовностей і функцій;
- розвинути навички дослідження функцій на монотонність, локальний і глобальний екстремуми;
- розвинути навички обчислення невизначених інтегралів;
- набути вміння обчислювати і застосовувати визначені і невластні інтеграли для розрахунку показників фінансових систем;
- ознайомитися із поняттям функції багатьох змінних, елементами диференціального числення функцій кількох змінних;
- розвинути вміння побудови лінійних емпіричних функцій для аналізу фінансової інформації;
- навчитись шукати, аналізувати та обробляти інформацію;
- виконувати якісний та кількісний математичний аналіз випадкових подій, випадкових величин.

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

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність приймати обґрунтовані рішення.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни

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

2.5. Програмні результати навчання

- застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач;
- вміти використовувати дані, надавати аргументацію, критично оцінювати логіку та формувати висновки з наукових та аналітичних текстів з економіки.

3. Програма навчальної дисципліни «Вища математика та теорія ймовірностей»

I - семестр

Змістовий модуль 1. Вища математика

Тема 1. Елементи теорії визначників та теорії матриць

Поняття визначника та методи його обчислення. Поняття про мінори та алгебраїчні доповнення. Поняття про визначники вищих порядків. Поняття матриці та дії над ними. Обернена матриця та її знаходження. Поняття про ранг матриці.

Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Системи лінійних рівнянь та їх розв'язки. Правило Крамера. Метод Гаусса та Жордана-Гаусса. Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь на сумісність. Однорідні системи лінійних рівнянь.

Тема 3. Елементи теорії границь

Поняття границі числової послідовності та правила її знаходження. Число e . Дисконтування по простих, складних відсоткових ставках та неперервному нарахуванні відсотків. Поняття числового ряду та його збіжності. Сума ряду нескінченно спадної геометричної прогресії.

Тема 4. Диференціальне числення функції однієї змінної

Поняття границі функції в точці та правила її знаходження. Перша та друга визначні границі. Означення похідної. Похідні елементарних функцій, таблиця похідних. Правила диференціювання суми, добутку і частки функцій. Похідна складеної функції. Похідні вищих порядків. Диференціал функції. Дослідження функції на екстремум. Найбільше і найменше значення функцій на відрізьку. Задачі оптимізації функції однієї змінної. Застосування похідної при розв'язуванні економічних задач.

Тема 5. Функція багатьох змінних

Поняття функцій багатьох змінних. Функція Кобба-Дугласа. Частинні похідні 1-го та 2-го порядку. Екстремум функції багатьох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму. Побудова емпіричних формул методом найменших квадратів.

Тема 6. Невизначений інтеграл

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

Тема 7. Визначений інтеграл

Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів. Невласні інтеграли.

Змістовий модуль 2. Теорія ймовірностей

Тема 8. Основні поняття теорії ймовірностей

Події та їх види. Класичне означення ймовірності випадкової події. Властивості ймовірностей. Елементи комбінаторики в теорії ймовірностей. Відносна частота випадкової події. Статистична ймовірність. Операції над подіями (алгебра подій). Діаграми В'єна. Геометрична ймовірність.

Тема 9. Теорема множення і додавання ймовірностей та їх наслідки

Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей. Теорема додавання ймовірностей. Основна властивість подій, які утворюють повну групу. Алгоритми розв'язування задач з використанням теорем додавання та множення ймовірностей.

Ймовірність появи хоча б однієї події. Ймовірність відбуття тільки однієї події. Формула повної ймовірності. Формули Байєса.

Тема 10. Повторні незалежні випробування

Формула Бернуллі. Найімовірніше число появи події. Локальна формула Лапласа. Формула Пуассона. Інтегральна формула Лапласа. Ймовірність відхилення відносної частоти події від її постійної ймовірності.

Тема 11. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики

Випадкові величини та їх види. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. Основні розподіли дискретних (цілочисельних) випадкових величин: рівномірний, біноміальний, Пуассонівський, геометричний, гіпергеометричний. Найпростіший потік подій. Дії над випадковими величинами. Числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості (математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, початкові та центральні моменти). Числові характеристики біноміального та пуассонівського розподілів.

Тема 12. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики

Функція розподілу ймовірностей і її властивості. Густина розподілу ймовірностей та її властивості. Числові характеристики неперервних випадкових величин. Нормальний закон: імовірнісний зміст параметрів розподілу; нормальна крива та вплив параметрів розподілу на її форму; ймовірність попадання у заданий інтервал; знаходження ймовірності заданого відхилення; правило трьох сигм. Закон рівномірного розподілу. Показниковий закон.

**4. Структура залікових кредитів з дисципліни «Вища математика та теорія ймовірностей»
денна форма навчання**

Структура залікового кредиту

Тема	Кількість годин					Контрольні заходи
	Лекції	Практичні заняття	ІРС	Тренінг	СРС	
Змістовий модуль 1. Вища математика						
Тема 1. Елементи теорії визначників та теорії матриць	4	4	1	7	6	Поточне опитування
Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2	2			5	
Тема 3. Елементи теорії границь	2	2			5	
Тема 4. Диференціальне числення функції однієї змінної	4	2	1		6	
Тема 5. Функція багатьох змінних	2	2			6	
Тема 6. Невизначений інтеграл	2	2			6	
Тема 7. Визначений інтеграл	2	4			6	
Змістовий модуль 2. Теорія ймовірностей						
Тема 8. Основні поняття теорії ймовірностей	2	2	1	6	5	Поточне опитування
Тема 9. Теореми множення і додавання ймовірностей та їх наслідки	2	2			6	
Тема 10. Повторні незалежні випробування	2	2			5	
Тема 11. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики	2	2	1		6	
Тема 12. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики	4	4			11	
Всього	30	30	4	13	73	

Заочна форма навчання

Тема	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	СРС
Змістовий модуль 1. Вища математика			
Тема 1. Елементи теорії визначників та теорії матриць	2	1	16
Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь			9
Тема 3. Елементи теорії границь			18
Тема 4. Диференціальне числення функції однієї змінної			9
Тема 5. Функція багатьох змінних	2	1	9
Тема 6. Невизначений інтеграл			9
Тема 7. Визначений інтеграл			9
Змістовий модуль 2. Теорія ймовірностей			
Тема 8. Основні поняття теорії ймовірностей	2	1	9
Тема 9. Теореми множення і додавання ймовірностей та їх наслідки			12
Тема 10. Повторні незалежні випробування			9
Тема 11. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики	2	1	11
Тема 12. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики			18
Всього	8	4	138

5. Тематика практичних занять з дисципліни «Вища математика та теорія ймовірностей»

Денна форма

Змістовий модуль 1. Вища математика Практичне заняття 1, 2

Тема 1. Елементи теорії визначників та теорії матриць

Мета: Виробити навички обчислення визначників II та III порядків. Навчитися виконувати дії над матрицями (додавання, віднімання, множення на число, множення матриць, знаходження оберненої матриці, знаходження рангу).

Питання для обговорення:

1. Визначники II та III порядку, їх обчислення.
2. Дії над матрицями.
3. Обернена матриця та її знаходження.
4. Ранг матриці та його знаходження.
5. Правило Крамера.
6. Метод Гаусса та Жордана-Гаусса.

Практичне заняття 3

Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Мета: Навчитися розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь методами Крамера, Гаусса та Жордана-Гаусса. Розвинути вміння досліджувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь на сумісність.

Питання для обговорення:

1. Поняття про системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
2. Правило Крамера.
3. Метод Гаусса та Жордана-Гаусса.
4. Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
5. Поняття про однорідні системи лінійних рівнянь.

Практичне заняття 4

Тема 3. Елементи теорії границь

Мета: Ознайомитися із поняття границі числової послідовності. Розвинути вміння обчислювати границі числових послідовностей. Ознайомитися із поняття числового ряду. Навчитися досліджувати числовий ряд на збіжність. Навчитися здійснювати дисконтування по простих, складних відсоткових ставках та при неперервному нарахуванні відсотків.

Питання для обговорення:

1. Числові послідовності та їхні границі.
2. Числовий ряд, ознаки збіжності.
3. Дисконтування по простих, складних відсоткових ставках та при неперервному нарахуванні відсотків.

Практичне заняття 5

Тема 4. Диференціальне числення функції однієї змінної

Мета: Ознайомитися із поняття границі функції. Розвинути вміння обчислювати границі функції. Розвинути вміння знаходження похідних елементарних та складених функцій. Навчитися знаходити маржинальні витрати, прибутки та доходи. Розвинути вміння досліджувати функцію на екстремум та застосувати похідну при розв'язуванні економічних задач.

Питання для обговорення:

1. Границя функції в точці та її обчислення.
2. Похідні елементарних функцій. Похідна складної функції.
3. Правила диференціювання.

4. Маржинальний аналіз: маржинальні вартості, доходи та прибутки.
5. Дослідження функції на екстремум.
6. Задачі оптимізації функції однієї змінної.

Практичне заняття 6

Тема 5. Функція багатьох змінних

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

Питання для обговорення:

1. Поняття функцій багатьох змінних.
2. Частинні похідні першого та другого порядку функції двох змінних.
3. Функція Кобба-Дугласа.
4. Необхідні та достатні умови екстремуму функції двох змінних.
5. Побудова емпіричної лінійної залежності між двома величинами методом найменших квадратів.

Практичне заняття 7

Тема 6. Невизначений інтеграл

Мета: Розширити уявлення первісної функції та невизначеного інтеграла. Оволодіти методами обчислення невизначених інтегралів: безпосереднього інтегрування, підстановкою та частинами. Навчитися знаходити витрати та прибутки виробництва за їхніми маржинальними значеннями.

Питання для обговорення:

1. Первісна функція.
2. Невизначений інтеграл та його властивості.
3. Інтегрування функцій. Метод підстановки (заміна змінної).
4. Інтегрування частинами.
5. Знаходження витрат та прибутків виробництва за їхніми маржинальними значеннями.

Практичне заняття 8, 9

Тема 7. Визначений інтеграл

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 та невласних інтегралів.

Питання для обговорення:

1. Визначений інтеграл та його основні властивості.
2. Формула Ньютона-Лейбніца.
3. Методи обчислення визначеного інтеграла.
4. Невласний інтеграл.
5. Модульна робота

Змістовий модуль 2. Теорія імовірностей

Практичне заняття 10

Тема 8. Основні поняття теорії ймовірності

Мета: ознайомлення із видами подій, їх основними характеристиками; способами знаходження імовірностей; основними формулами комбінаторики

Питання для обговорення:

1. Події та їх види.
2. Класичне означення ймовірності випадкової події. Властивості ймовірностей.
3. Елементи комбінаторики в теорії ймовірностей.
4. Відносна частота випадкової події. Статистична ймовірність.

Практичне заняття 11

Тема 9. Теорема додавання і множення ймовірностей та їх наслідки

Мета: засвоїти дії над подіями, зрозуміти у чому полягають події, що є сумою чи добутком інших подій; вивчити основні теореми та наслідки з них для знаходження ймовірностей суми та добутку подій.

Питання для обговорення:

1. Операції над подіями (алгебра подій). Діаграми В'єна. Геометрична ймовірність.
2. Теореми множення ймовірностей для залежних та незалежних подій.
3. Теореми додавання ймовірностей для сумісних і несумісних подій.
4. Основна властивість подій, що утворюють повну групу.
5. Ймовірність відбуття хоча б однієї з подій.
6. Формула повної ймовірності.
7. Формули Байєса.

Практичне заняття 12

Тема 10. Повторні незалежні випробування

Мета: засвоєння основних ознак схеми Бернуллі, способів обчислення ймовірностей та оцінка ймовірності відхилення відносної частоти від теоретичної ймовірності.

Питання для обговорення:

1. Схема Бернуллі. Формула Бернуллі.
2. Локальна та інтегральна формули Лапласа.
3. Формула Пуассона.
4. Найімовірніша кількість появи події.
5. Ймовірність відхилення відносної частоти від ймовірності.

Практичне заняття 13

Тема 11. Дискретні випадкові величини

Мета: ознайомлення з дискретними випадковими величинами, основними законами розподілу дискретних випадкових величин, їх числовими характеристиками.

Питання для обговорення:

1. Випадкові величини та їх види.
2. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини.
3. Основні розподіли дискретних (цілочисельних) випадкових величин: біноміальний, пуассонівський, рівномірний, геометричний, гіпергеометричний.
4. Дії над дискретними випадковими величинами.
5. Математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, початкові та центральні моменти.
6. Числові характеристики біноміального розподілу.

Практичне заняття 14, 15

Тема 12. Неперервні випадкові величини

Мета: ознайомитись з основними способами задання та властивостями неперервних випадкових величин, їх числовими характеристиками; ознайомитись з основними законами неперервних випадкових величин.

Питання для обговорення:

1. Функція розподілу ймовірностей, густина розподілу, їх взаємозв'язок та властивості.
2. Математичне сподівання. Дисперсія, середньо-квадратичне відхилення.
3. Рівномірний, нормальний, показниковий та їх числові характеристики.
4. Ймовірність попадання в інтервал та відхилення від свого математичного сподівання нормально розподіленої випадкової величини.
5. Модульна робота

Заочна форма

Змістовий модуль 1. Вища математика

Практичне заняття 1

Тема 1. Елементи теорії визначників та теорії матриць

Мета: Виробити навички обчислення визначників II та III порядків. Навчитися виконувати дії над матрицями (додавання, віднімання, множення на число, множення матриць, знаходження оберненої матриці, знаходження рангу).

Питання для обговорення:

1. Визначники II та III порядку, їх обчислення.
2. Дії над матрицями.
3. Обернена матриця та її знаходження.
4. Ранг матриці та його знаходження.
5. Правило Крамера.
6. Метод Гаусса та Жордана-Гаусса.

Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Мета: Навчитися розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь методами Крамера, Гаусса та Жордана-Гаусса. Розвинути вміння досліджувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь на сумісність.

Питання для обговорення:

1. Поняття про системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
2. Правило Крамера.
3. Метод Гаусса та Жордана-Гаусса.
4. Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
5. Поняття про однорідні системи лінійних рівнянь.

Тема 3. Елементи теорії границь

Мета: Ознайомитися із поняття границі числової послідовності. Розвинути вміння обчислювати границі числових послідовностей. Ознайомитися із поняття числового ряду. Навчитися досліджувати числовий ряд на збіжність. Навчитися здійснювати дисконтування по простих, складних відсоткових ставках та при неперервному нарахуванні відсотків.

Питання для обговорення:

1. Числові послідовності та їхні границі.
2. Числовий ряд, ознаки збіжності.
3. Дисконтування по простих, складних відсоткових ставках та при неперервному нарахуванні відсотків.

Тема 4. Диференціальне числення функції однієї змінної

Мета: Ознайомитися із поняття границі функції. Розвинути вміння обчислювати границі функції. Розвинути вміння знаходження похідних елементарних та складених функцій. Навчитися знаходити маржинальні витрати, прибутки та доходи. Розвинути вміння досліджувати функцію на екстремум та застосувати похідну при розв'язуванні економічних задач.

Питання для обговорення:

1. Границя функції в точці та її обчислення.
2. Похідні елементарних функцій. Похідна складної функції.
3. Правила диференціювання.
4. Маржинальний аналіз: маржинальні вартості, доходи та прибутки.
5. Дослідження функції на екстремум.
6. Задачі оптимізації функції однієї змінної.

Тема 5. Функція багатьох змінних

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

Питання для обговорення:

1. Поняття функцій багатьох змінних.
2. Частинні похідні першого та другого порядку функції двох змінних.
3. Функція Кобба-Дугласа.
4. Необхідні та достатні умови екстремуму функції двох змінних.
5. Побудова емпіричної лінійної залежності між двома величинами методом найменших квадратів.

Тема 6. Невизначений інтеграл

Мета: Розширити уявлення первісної функції та невизначеного інтеграла. Оволодіти методами обчислення невизначених інтегралів: безпосереднього інтегрування, підстановкою та частинами. Навчитися знаходити витрати та прибутки виробництва за їхніми маржинальними значеннями.

Питання для обговорення:

1. Первісна функція.
2. Невизначений інтеграл та його властивості.
3. Інтегрування функцій. Метод підстановки (заміна змінної).
4. Інтегрування частинами.
5. Знаходження витрат та прибутків виробництва за їхніми маржинальними значеннями.

Тема 7. Визначений інтеграл

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 та невластних інтегралів.

Питання для обговорення:

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

Змістовий модуль 4. Теорія ймовірностей

Практичне заняття 2

Тема 8. Основні поняття теорії ймовірності

Мета: ознайомлення із видами подій, їх основними характеристиками; способами знаходження імовірностей; основними формулами комбінаторики

Питання для обговорення:

1. Події та їх види.
2. Класичне означення ймовірності випадкової події. Властивості ймовірностей.
3. Елементи комбінаторики в теорії ймовірностей.
4. Відносна частота випадкової події. Статистична ймовірність.

Тема 9. Теореми додавання і множення ймовірностей та їх наслідки

Мета: засвоїти дії над подіями, зрозуміти у чому полягають події, що є сумою чи добутком інших подій; вивчити основні теореми та наслідки з них для знаходження ймовірностей суми та добутку подій.

Питання для обговорення:

1. Операції над подіями (алгебра подій). Діаграми В'єна. Геометрична ймовірність.
2. Теореми множення ймовірностей для залежних та незалежних подій.
3. Теореми додавання ймовірностей для сумісних і несумісних подій.
4. Основна властивість подій, що утворюють повну групу.
5. Імовірність відбуття хоча б однієї з подій.

6. Формула повної ймовірності.
7. Формули Байєса.

Тема 10. Повторні незалежні випробування

Мета: засвоєння основних ознак схеми Бернуллі, способів обчислення ймовірностей та оцінка ймовірності відхилення відносної частоти від теоретичної ймовірності.

Питання для обговорення:

1. Схема Бернуллі. Формула Бернуллі.
2. Локальна та інтегральна формули Лапласа.
3. Формула Пуассона.
4. Найімовірніша кількість появи події.
5. Ймовірність відхилення відносної частоти від ймовірності.

Тема 11. Дискретні випадкові величини

Мета: ознайомлення з дискретними випадковими величинами, основними законами розподілу дискретних випадкових величин, їх числовими характеристиками.

Питання для обговорення:

1. Випадкові величини та їх види.
2. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини.
3. Основні розподіли дискретних (цілочисельних) випадкових величин: біноміальний, пуассонівський, рівномірний, геометричний, гіпергеометричний.
4. Дії над дискретними випадковими величинами.
5. Математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, початкові та центральні моменти.
6. Числові характеристики біноміального розподілу.

Тема 12. Неперервні випадкові величини

Мета: ознайомитись з основними способами задання та властивостями неперервних випадкових величин, їх числовими характеристиками; ознайомитись з основними законами неперервних випадкових величин.

Питання для обговорення:

1. Функція розподілу ймовірностей, густина розподілу, їх взаємозв'язок та властивості.
2. Математичне сподівання. Дисперсія, середньо-квадратичне відхилення.
3. Рівномірний, нормальний, показниковий та їх числові характеристики.
4. Ймовірність попадання в інтервал та відхилення від свого математичного сподівання нормально розподіленої випадкової величини.

6. Самостійна робота

Для набуття умінь самостійного мислення і самоконтролю у студентів особливе значення має виконання ними самостійної роботи. Самостійна робота студентів передбачає виконання обов'язкових індивідуальних завдань, які містять задачі з кожної теми.

Завдання для самостійної роботи виконуються самостійно кожним студентом згідно розподілених варіантів та методичних рекомендацій. Змістовий модуль «Вища математика» містить 7 завдань, а змістовий модуль «Теорія ймовірностей» – 5 завдань.

При виконанні самостійної роботи студент може використовувати підручники з вищої математики та теорії ймовірностей, відповідні методичні вказівки, комп'ютерну техніку.

Оцінювання самостійної роботи студентів передбачає визначення рівня теоретичних знань та практичних умінь і навичок розв'язування конкретних математичних та економічних задач після вивчення певної теми навчальної дисципліни. Кожне завдання самостійної роботи оцінюється від 1 до 100 балів залежно від повноти виконання, кількості допущених помилок.

Критерії оцінювання частини завдань самостійної роботи:

90–100 балів – усі завдання виконано вірно, наведено теоретичне обґрунтування розв'язків, наведено висновки щодо отриманих результатів обчислень.

75–89 балів – усі завдання виконано, допускаються незначні помилки при розв'язанні практичних завдань, недостатньо обґрунтовані результати обчислень.

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

1–59 балів – обсяг виконання завдань низький, припускається значних помилок у розрахунках при розв'язанні практичних завдань роботи; відсутнє обґрунтування результатів обчислень.

Загальна оцінка за самостійну роботу визначається як середнє арифметичне оцінок, отриманих під час оцінювання усіх завдань самостійної роботи студентів.

7. Тренінг з дисципліни

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

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

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

1. Розв'язування задач фінансової математики на: розрахунок ренти і погашення боргу; обчислення неперервних відсотків; дисконтування по простих і складних відсоткових ставках.

2. Розв'язування задач оптимізації з використанням похідної функції однієї та багатьох змінних.

3. Побудова законів розподілу дискретних випадкових величин та знаходження їх числових характеристик.

4. Побудова законів розподілу неперервних випадкових величин та знаходження їх числових характеристик

При виконанні завдань на тренінгу студенти користуються методичними вказівками [8].

Загальна оцінка студента за роботу під час тренінгу визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання завдань на тренінгу.

8. Методи навчання

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

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

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

- поточне опитування та тестування;
- оцінювання результатів модульних робіт;
- оцінювання виконання завдань на тренінгу;
- оцінювання результатів самостійної роботи;
- екзамен.

10. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів і перескладання. Для виконання завдань і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів є обов'язковим.

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

Політика щодо відвідування. Оцінювання студентів здійснюється обов'язково з усіх тем дисципліни. Відвідування занять, при необхідності консультацій, робота на дистанційній платформі Moodle 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.

11. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

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

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Поточне оцінювання	Модульний контроль 2	Тренінги	Самостійна робота	Екзамен
Визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять. Опитування проводиться з тем 1-7	Модульна робота – макс. 100 балів: зад. 1 – макс. 20 бал.; зад. 2 – макс. 20 бал., зад.3 – макс. 20 бал., зад. 4 – макс. 20 бал., зад. 5 – макс. 20 балів	Визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять. Опитування проводиться з тем 8-12	Модульна робота – макс. 100 балів: зад. 1 – макс. 25 бал.; зад. 2 – макс. 25 бал., зад. 3 – макс. 25 бал., зад. 4 – макс. 25 балів	Визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання завдань на тренінгу	Визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання завдань самостійної роботи	Теоретичне питання – макс. 10 балів, задача 1 – макс. 30 балів, задача 2 – макс. 30 балів, задача 3 – макс. 30 балів

Форми і критерії оцінювання

Поточне опитування під час заняття:

При поточному опитуванні під час занять передбачається оцінювання теоретичних знань та практичних умінь і навичок, які здобувач набув після опанування певної теми дисципліни. Таке опитування може проводитися в тестовій або усній формі.

Критерії оцінювання:

90-100 бали – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час відповідей, застосовує теоретичні знання до розв'язування тестових та практичних завдань.

76-89 бали – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки обчислень.

60-74 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом та викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки при розв'язуванні задач.

1-59 бали – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його викладає, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускає суттєві помилки при розв'язуванні практичних завдань.

Модульна робота:

Критерії оцінювання задачі:

90-100 балів – отримав правильну відповідь і навів повне обґрунтування розв'язання. В процесі розв'язування припустився помилки обчислювального або логічного (при обґрунтуванні) характеру.

76-89 балів – суттєво наблизився до правильного кінцевого результату або в результаті знайшов лише частину правильної відповіді. Отримані результати недостатньо обґрунтовані або розв'язання містить незначні недоліки.

60-74 бали – розпочав розв'язувати правильно, але в процесі розв'язування припустився помилки в застосуванні необхідного твердження чи формули.

1-59 балів – лише почав правильно розв'язувати завдання або виконання завдання містить суттєві помилки.

Екзамен – вид підсумкового контролю, при якому засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу оцінюється від 0 до 100 балів як сума балів за виконані завдання. Екзаменаційний білет складається із:

теоретичного питання: 1 теоретичне питання, за відповідь на яке студент може отримати від 0 до 10 балів.

6–10 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, всебічно, самостійно та аргументовано його викладає під час відповіді, глибоко та всебічно розкриває зміст завдання.

1–5 балів – в цілому володіє навчальним матеріалом, але не в повному обсязі, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його викладає, недостатньо розкриває зміст завдання, допускаючи при цьому суттєві неточності.

задач: 3 задачі, за правильне розв'язання кожної із яких студент може отримати від 0 до 30 балів.

23–30 балів – отримав правильну відповідь і навів повне обґрунтування розв'язання. Допускаються незначні недоліки при обґрунтуванні розв'язку. В процесі розв'язування припустився помилки обчислювального або логічного (при обґрунтуванні) характеру.

15–22 балів – суттєво наблизився до правильного кінцевого результату або в результаті знайшов лише частину правильної відповіді.

7–14 балів – розпочав розв'язувати правильно, але в процесі розв'язування припустився помилки в застосуванні необхідного твердження чи формули.

0–6 балів – лише почав правильно розв'язувати завдання або почав неправильно.

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)

12. 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)	1–12
2.	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1–12
3.	Система динамічної математики Geogebra	3, 4, 6
4.	Інструменти Microsoft Office (Excel)	1, 4

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Барковський В.В., Барковська В.В. Вища математика для економістів: навч. посіб. Київ: ЦУЛ, 2019. 456 с.
2. Вища математика у прикладах і задачах для економістів / А.М. Алілуйко, Н.В. Дзюбановська, М.І. Шинкарик та ін. Тернопіль: ТНЕУ, 2017. 148 с.
3. Комплексні практичні індивідуальні завдання з вищої математики / А.М. Алілуйко та ін., Тернопіль: ЗУНУ, 2021. 102 с.
4. Лиман Ф., Власенко В., Петренко С. Вища математика: навч. посіб. у 2-х частинах. Київ: Університетська книга, 2018. 614 с.
5. Методичні вказівки для проведення тренінгів з вищої математики / А.М. Алілуйко та ін., Тернопіль: ЗУНУ, 2021. 104 с.
6. Приймак В.І. Математичні методи економічного аналізу. В-во: Центр навчальної літератури, 2017. 296 с.
7. Прикладна математика. Частина І: навч. посіб. / Р.В. Руська та ін. Тернопіль, 2020. 98 с.
8. Тестові завдання з вищої математики / А.М. Алілуйко, Н.В. Дзюбановська. Тернопіль: ЗУНУ, 2023. 74 с.
9. Турчанінова Л. І., Доля О.В. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посіб. Київ: Ліра-К, 2018. 348 с.
10. Differential and Integral Calculus for One Variable Functions: Textbook / L.V. Kurpa, T.V.Shmatko. Kharkiv: NTU KhPI: 2017. 322 pages.
11. 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
12. 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
13. Алілуйко А.М. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: навч. посібник для студентів економічних спеціальностей / А.М.Алілуйко, Н.В.Дзюбановська, В.О. Єрмоєнко, О.М.Мартинюк, М.І. Шинкарик. Тернопіль: Підручники і посібники, 2018. 352с.
14. Методичні вказівки до вивчення розділу «Теорія ймовірностей» дисципліни ТІМС для студентів всіх спеціальностей / Єрмоєнко В.О., Шинкарик М.І., Мартинюк О.М., Березька К.М., Пласконь С.А., Сенів Г.В., Дзюбановська Н.В. Тернопіль, 2019. 84 с .URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/40960>
15. Комплексні практичні індивідуальні завдання з теорії ймовірностей та математичної статистики для студентів всіх спеціальностей / Єрмоєнко В.О., Шинкарик М.І., Мартинюк О.М., Березька К.М., Пласконь С.А., Сенів Г.В., Дзюбановська Н.В. Тернопіль, 2019. 117 с. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/40962>
16. Дидактичні матеріали курсу «Теорія ймовірностей і математична статистика» Мартинюк О. М., Єрмоєнко в. О., Шинкарик М. І., Березька К. М., Руська Р. В., Пласконь С. А. Тернопіль, ЗУНУ, 2022. 64 с.<http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/46090>.

17. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з курсу "Теорія імовірностей і математична статистика". Мартинюк О. М., Єрмоєнко в. О., Шинкарик М. І., Березька К. М., Руська Р. В., Пласконь С. А. Тернопіль, ЗУНУ, 2022. 48 с. <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/46097>

18. R. Vershynin, High dimensional probability. An introduction with applications in Data Science. Cambridge University Press 2020. p. 293. Download the book here.

19. Dziubanovska, Nataliia; Maslii, Vadym. Digital economy and foreign investment processes of EU countries: analytical aspect. Ekonomichnyy analiz, [S.l.], v. 33, n. 1, p. 278-287, mar. 2023. Available at: <https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/view/5631>. Doi: <http://dx.doi.org/10.35774/econa2023.01.278>.