

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НОВОВОЛИНСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ
ТА МЕНЕДЖМЕНТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ННІЕМ
Роман ЧОРНИЙ
« ____ » _____ 2024 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної
роботи
Віктор ОСТРОВЕРХОВ
« ____ » _____ 2024 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «Вища математика та теорія ймовірностей»

ступінь вищої освіти – перший / бакалаврський

Галузь знань – 07 Управління та адміністрування

Спеціальність – 072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок

Освітньо професійна програма «Фінанси»

Кафедра фундаментальних та спеціальних дисциплін ННІЕМ

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. (год.)	ІРС	Тренінг, (год)	Самостійна робота студентів	Разом (год.)	Іспит, залік семестри
Денна	I	I	30	30	4	8	78	150	Іспит - I
Заочна	I	II	8	4	-	-	138	150	Іспит - II

НОВОВОЛИНСЬК, ЗУНУ – 2024

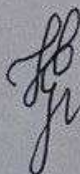
30.08.2024

Робоча програма складена на основі ОПП «Фінанси» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 07 «Управління та адміністрування» спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа та страхування», затвердженої на засіданні Вченої Ради Західноукраїнського національного університету, протокол № 11 від 26.06.2024 р.

Робочу програму склав доктор економічних наук Чорний Роман Степанович та викладач кафедри фундаментальних та спеціальних дисциплін НННІЕМ Савчак Олег Іванович.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фундаментальних та спеціальних дисциплін НННІЕМ, протокол № 1 від 27 серпня 2024 року

Завідувач кафедри
фундаментальних та
спеціальних дисциплін,
к.е.н., доцент кафедри



Наталія КРАВЧУК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок», протокол № 1 від 30.08.2024 р.

Голова групи забезпечення
д-р екон.наук, професор



Ольга КИРИЛЕНКО

Гарант ОПП
к.е.н., доцент, доцент кафедри
фундаментальних та спеціальних дисциплін



Ольга Римар

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
« Вища математика та теорія ймовірностей »
 для студентів спеціальності «Фінанси, банківська справа та страхування»
 Опис дисципліни « Вища математика та теорія ймовірностей»

Дисципліна - Вища математика	Напрямок підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ЕСТ - 5	Галузь знань – 07 «Управління та адміністрування»	Статус дисципліни Блок обов'язкових дисциплін, цикл загальної підготовки. Мова викладання українська
Кількість залікових модулів - 5	Спеціальність – 072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок	Рік підготовки: Денна – 1 Заочна - 1 Семестр: Денна – 1 Заочна - 1
Кількість змістових модулів - 5	Освітньо-професійна програма «Фінанси»	Лекції : Денна - 30 год. Заочна – 8 год. Практичні заняття: Денна - 30 год. Заочна – 4 год.
Загальна кількість годин 150 год.		Самостійна робота: Денна – 78 Заочна – 138 Індивідуальна робота студентів денна – 4 год. Тренінг – 8 год.
Тижневих годин : Денна форма навчання аудиторних – 4 год.		Вид підсумкового контролю: Денна і заочна: Денна - I семестр - іспит Заочна II семестр - іспит

2. Мета й завдання вивчення дисципліни "Вища математика та теорія ймовірностей"

2.1. Мета вивчення дисципліни

Програма та тематичний план направлені на глибоке та ґрунтовне вивчення основ вищої математики, розвиток логічного мислення студентів. Ця дисципліна відноситься до загальноосвітніх фундаментальних дисциплін, які формують світогляд майбутніх економістів і є основою вивчення теорії ймовірностей та математичної статистики і економіко-математичного моделювання, а також економічних дисциплін (статистика, мікроекономіка, економічний аналіз і т.д.).

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

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

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

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

1) здатність ефективно організовувати роботу , а також виконувати поставлені професійні завдання, та крім цього використовувати джерела наукової періодики та нормативної бази для власного розвитку;

2) готовність працювати на посаді та брати на себе відповідальність за правильний розрахунок фінансових нормативів та показників, і обґрунтування цих показників ;

3) вміння проводити основні фінансово-економічні розрахунки: формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, який використовується під час планування, організації та управління виробництвом, оцінювання якості продукції, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів.

2.3. Завдання вивчення дисципліни

Головним завданням курсу " **Вища математика та теорія ймовірностей** " є вивчення загальних закономірностей та зв'язку між різними величинами і їх застосування в конкретних економічних дослідженнях.

В результаті вивчення дисципліни " **Вища математика та теорія ймовірностей** " студент повинен знати:

- дії над матрицями;
- розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- найпростіші рівняння кривих другого порядку та їх графіки;
- графіки основних елементарних функцій, серед них криві попиту і пропозиції;
- теоретичні основи диференціального та інтегрального числення

- функцій;
- економічні задачі, які приводять до поняття функцій багатьох змінних;
- економічні задачі, які приводять до поняття диференціальних рівнянь;
- формули для знаходження загальних розв'язків лінійних диференціальних рівнянь;
- ознаки збіжності числових рядів.
- методи ймовірнісної оцінки економічних процесів та статистичних даних.

В результаті вивчення дисципліни " **Вища математика та теорія ймовірностей** " студент повинен вміти:

- обчислювати визначники довільних порядків;
- досліджувати та розв'язувати системи лінійних рівнянь і задачі міжгалузевого балансу;
- розв'язувати задачі з векторної алгебри та аналітичної геометрії;
- застосовувати лінії першого та другого порядків в економічних дослідженнях;
- обчислювати прості та складні відсотки;
- розв'язувати задачі про розрахунки ренти та погашення боргу;
- використовувати похідні при розв'язуванні задач економіки (еластичність попиту відносно ціни і прибутку, еластичність пропозиції, еластичність повних і середніх затрат);
- знаходити емпіричну залежність між двома величинами "методом найменших квадратів";
- обчислювати найпростіші невизначені та визначені інтеграли і використовувати їх при розв'язуванні задач про об'єм виробництва із змінною продуктивністю праці, обчислення площі криволінійних фігур та об'ємів тіл обертання;
- розв'язувати найпростіші диференціальні рівняння I та II порядків;
- досліджувати на збіжність числові та степеневі ряди;
- застосовувати степеневі ряди для наближеного обчислення значень функцій, визначених інтегралів та границь.
- включати результати досліджень при вивченні математичних моделей економічних задач.
- застосовувати методи ймовірнісної оцінки економічних процесів та статистичних даних

2.4. Мета і завдання лекційних занять

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

2.5. Мета і завдання проведення практичних занять

Мета проведення практичних занять полягає у тому, щоб виробити у студентів навички

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

3. Програма навчальної дисципліни:

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

Тема 1. Елементи теорії визначників та матриці.

1. Обчислення визначників II та III порядку та їх властивості.
2. Поняття про мінори та алгебраїчні доповнення.
3. Розклад визначника за елементами його стрічки (стовпчика).
4. Поняття про визначники вищих порядків та їх обчислення.
5. Визначення матриці, їх види.
6. Дії над матрицями.
7. Обернена матриця та її знаходження.
8. Поняття про ранг матриці та його обчислення.

Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

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

Тема 3. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії.

1. Поняття вектора. Проекція вектора на вісь та її властивості. Розклад вектора на компоненти.
2. Дії над векторами, заданими в координатній формі. Скалярний добуток векторів та його властивості.
3. Кут між двома векторами. Умови паралельності і перпендикулярності векторів.
4. Рівняння прямої на площині та в просторі.
5. Кут між двома прямими. Умови паралельності і перпендикулярності прямих.
6. Загальне рівняння прямої та її дослідження.
7. Поняття про канонічні лінії другого порядку.
8. Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи і параболи.
9. Дослідження форми ліній другого порядку.

Тема 4. Оптимізаційні економіко-математичні моделі та методи їх розв'язування.

1. Загальний вид задач лінійного програмування.
2. Побудова математичної моделі задачі про раціональне використання ресурсів.
3. Побудова математичної моделі транспортної задачі.
4. Основна задача лінійного програмування 1 (з обмеженнями рівностями).
5. Основна задача лінійного програмування 2 (з обмеженнями нерівностями). 2
6. Алгоритм графічного методу.
7. Зведення до стандартної форми.
8. Знаходження повного розв'язку ЗЛП.

Змістовий модуль 2. Математичний аналіз функції однієї змінної. Функція багатьох змінних.

Тема 5. Границі числових послідовностей та функцій. Диференціальне числення функції однієї змінної.

1. Поняття функції. Класифікація функцій .
2. Поняття границі числової послідовності.

3. Поняття про границі функції в точці. Односторонні границі.
4. Основні теореми про границі числових послідовностей та функцій.
5. Дві визначні границі.
6. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву.
7. Властивості неперервних функцій на відрітку.
8. Визначення похідної функції в точці.
9. Економічний, геометричний та механічний зміст похідної.
10. Правила диференціювання суми, добутку і частки функцій.
11. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних.
12. Похідна складної функції.
13. Похідні вищих порядків.
14. Основні теореми про диференційовані функції.
15. Диференціал функції та його застосування.

Тема 6. Дослідження функції.

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

Тема 7. Основні поняття функції багатьох змінних. Диференційованість та екстремум функції багатьох змінних.

1. Визначення функції двох змінних та її графічне зображення.
2. Поняття про лінії рівня. Границя функції багатьох змінних. Неперервність функції.
3. Частинні похідні 1-го порядку. Повний диференціал. Градієнт функції.
4. Економічний зміст частинних похідних. Еластичність функції багатьох змінних.
5. Частинні похідні другого порядку.
6. Екстремум функції багатьох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму.
7. Побудова емпіричних формул.
8. Побудова емпіричних формул методом найменших квадратів.
9. Параболічна та гіперболічна залежність.
10. Застосування методу найменших квадратів при розв'язуванні прикладних задач.

Змістовий модуль 3. Інтегральне числення

Тема 8. Невизначений інтеграл. Інтегрування раціональних дробів та тригонометричних функцій.

1. Первісна функція та її властивість.
2. Невизначений інтеграл та його властивості.
3. Таблиця невизначених інтегралів.
4. Методи інтегрування.
5. Поняття раціонального дробу.
6. Інтегрування найпростіших раціональних дробів.
7. Інтегрування правильних раціональних дробів.
8. Інтегрування неправильних раціональних дробів.
9. Інтегрування тригонометричних функцій.

Тема 9. Визначений інтеграл та методи його обчислення. Застосування визначених інтегралів.

1. Задача про площу криволінійної трапеції.
2. Поняття визначеного інтеграла та його властивості.
3. Зв'язок невизначеного і визначеного інтегралів.
4. Формула Ньютона-Лейбніца.
5. Методи обчислення визначених інтегралів.

6. Невласні інтеграли та їх знаходження.
7. Обчислення площ плоских фігур та об'ємів тіл обертання.
8. Застосування визначених інтегралів при розв'язуванні прикладних задач:
 - а) в динамічних процесах;
 - б) у фінансових задачах.
9. Невласні інтеграли та їх знаходження. Інтеграл Пуассона. Функція Лапласа та її використання в статистичних дослідженнях.
10. Задачі про витрати, дохід, прибуток.
11. Оцінка ступеня нерівномірності розподілу доходів та прибуткового податку населення.

Змістовий модуль 4. Економічна динаміка та її моделювання. Ряди

Тема 10. Диференціальні рівняння I-го порядку і 2-го порядку та їх розв'язування.

1. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку.
2. Однорідні диференціальні рівняння.
3. Економічні задачі, які приводять до диференціальних рівнянь: задача про нагромадження капіталу; задача про рух фондів; задача про рекламу.
4. Поняття про лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння II-го порядку.
5. Основні теореми про розв'язки диференціальних рівнянь II-го порядку.
6. Задача Коші для диференціальних рівнянь II-го порядку.
7. Поняття про комплексні числа.
8. Розв'язування лінійних однорідних та неоднорідних диференціальних рівнянь II-го порядку з постійними коефіцієнтами.
9. Динамічна модель Кейнса.
10. Модель демографічного процесу.

Тема 11. Числові ряди та їх збіжність. Степеневі ряди

1. Поняття числових рядів. Збіжність числових рядів.
2. Ряд геометричної прогресії.
3. Гармонічний ряд.
4. Необхідна та достатні умови збіжності числових рядів.
5. Використання ряду геометричної прогресії в моделі Кейнса.
6. Поняття про знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца.
7. Поняття про функціональні ряди та їх збіжність.
8. Поняття про степеневий ряд. Теорема Абеля.
9. Почленне диференціювання і інтегрування степеневих рядів.
10. Ряди Маклорена та Тейлора.
11. Розклад елементарних функцій в степеневі ряди.
12. Наближене обчислення значень функції.
13. Наближене обчислення визначених інтегралів.
14. Приклади застосування степеневих рядів.

Змістовий модуль 5. Теорія ймовірностей та математична статистика.

Тема 12. Випадкові події. Основні теореми теорії ймовірностей і їх економічна інтерпретація. Схеми незалежних випробувань.

1. Події та їх види.
2. Класичне означення ймовірності випадкової події. Властивості ймовірностей.
3. Елементи комбінаторики теорії ймовірностей.
4. Відносна частка випадкової події. Статистична ймовірність.
5. Операції над подіями (алгебра подій). Діаграми В'єна. Геометрична ймовірність.
6. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей.
7. Теореми додавання ймовірностей.
8. Основна властивість подій, які утворюють повну групу.
9. Алгоритми розв'язування задач з використанням теорем додавання та

множення ймовірностей.

10. Ймовірність появи хоча б однієї події. Ймовірність відбуття тільки однієї події.
11. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.
12. Алгоритм розв'язування задач з використанням формул повної ймовірності та Байєса.
13. Формула Бернуллі.
14. Найімовірніше число появи події.
15. Локальна формула Лапласа.
16. Формула Пуассона.
17. Інтегральна формула Лапласа.
18. Ймовірність відхилення відносно частоти події від її постійної ймовірності.
19. Алгоритм розв'язування задач для повторних незалежних випробувань.

Тема 13. Випадкові величини. Закони розподілу та числові характеристики випадкових величин.

1. Випадкові величини та їх види.
2. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини.
3. Основні розподіли дискретних (цілочисельних) випадкових величин: рівномірний, біноміальний, Пуассонівський, геометричний, гіпергеометричний.
4. Найпростіший потік подій.
5. Дії над випадковими величинами.
6. Числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості (математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, початковий та центральний момент).
7. Числові характеристики біноміального розподілу.
8. Функція розподілу ймовірностей і її властивості.
9. Густина розподілу ймовірностей та її властивості.
10. Числові характеристики неперервних випадкових величин
11. Нормальний закон: імовірнісний зміст параметрів розподілу.
12. Нормальна крива та вплив параметрів розподілу на її форму.
13. Імовірність попадання у заданий інтервал; знаходження ймовірності заданого відхилення.
14. Правило трьох сигм.
15. Закон рівномірного розподілу.
16. Показниковий закон.
17. Гамма-розподіл та розподіл Ерланга.
18. Розподіл χ^2 -квадрат.

Тема 14. Математична статистика. Первинне опрацювання статистичних даних. Статистичне та інтервальне оцінювання параметрів розподілу.

1. Задачі математичної статистики.
2. Генеральна та вибіркова сукупності.
3. Способи утворення вибіркової сукупності.
4. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості.
5. Графічне зображення статистичних розподілів (полігон та гістограма).
6. Числові характеристики вибірки.
7. Числові характеристики сукупностей, що складається із груп.
8. Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу та їхні властивості.
9. Оцінка середньої генеральної для простої вибірки (повторної та неповторної).
10. Оцінка генеральної частки для простої вибірки.
11. Середні квадратичні помилки простої вибірки. Виправлена дисперсія вибіркової.
12. Інтервальні статистичні оцінки.
13. Довірчі інтервали для оцінок χ^2 та p для немалих і n малих вибірок.
14. Знаходження мінімального обсягу вибірки.

Тема 15. Перевірка статистичних гіпотез

1. Статистичні гіпотези та їхні види.
2. Статистичний критерій перевірки основної гіпотези.
3. Потужність критерію.
4. Параметричні статистичні гіпотези.
5. Критерій узгодженості Пірсона та Колмогорова (на прикладі перевірки гіпотези про нормальний закон розподілу).
6. Критерій однорідності двох виборок (критерій Смирнова).

4. Структура залікових кредитів дисципліни " Вища математика та теорія ймовірностей "

денна форма навчання:

	Кількість годин				
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	ІРС	тренінг
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії					
Тема 1. <i>Елементи теорії визначників. Елементи теорії матриць</i>	2	2	5		
Тема 2. <i>Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь</i>	2	2	7	1	
Тема 3. <i>Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії.</i>	2	2	3		
Тема 4. <i>Оптимізаційні економіко-математичні моделі та методи їх розв'язування.</i>	2	2	7		
Змістовий модуль 2. Математичний аналіз функції однієї змінної. Функція багатьох змінних.					
Тема 5. <i>Границі числових послідовностей та функцій. Диференціальне числення функції однієї змінної.</i>	2	2	5	1	
Тема 6. <i>Дослідження функції.</i>	2	2	5		
Тема 7. <i>Основні поняття функції багатьох змінних. Диференційованість та екстремум функції багатьох змінних.</i>	2	2	5		
Змістовий модуль 3. Інтегральне числення					
Тема 8. <i>Невизначений інтеграл. Інтегрування раціональних дробів та тригонометричних функцій.</i>	2	2	4		
Тема 9. <i>Визначений інтеграл та методи його обчислення. Застосування визначених інтегралів.</i>	2	2	6	1	
Змістовий модуль 4. Економічна динаміка та її моделювання. Ряди					
Тема 10. <i>Диференціальні рівняння 1-го порядку і 2-го порядку та їх розв'язування</i>	2	2	4		
Тема 11. <i>Числові ряди та їх збіжність. Степеневі ряди</i>	2	2	6		
Змістовий модуль 5. Теорія ймовірностей та математична статистика.					
Тема 12. <i>Випадкові події. Основні теореми теорії ймовірностей і їх економічна інтерпретація. Схема незалежних випробувань.</i>	2	2	5		
Тема 13. <i>Випадкові величини. Закони розподілу та числові характеристики випадкових величин.</i>	2	2	5	1	
Тема 14. <i>Математична статистика. Первинне опрацювання статистичних даних. Статистичне та інтервальне</i>	2	2	5		

<i>оцінювання параметрів розподілу.</i>					
Тема 15. Перевірка статистичних гіпотез	2	2	6		
Тренінг – теоретична частина					4
Тренінг – практична частина					4
Разом – 150 годин	30	30	78	4	8

4. Структура залікових кредитів дисципліни " Вища математика та теорія ймовірностей "

заочна форма навчання:

	Кількість годин				
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	ІРС	тренінг
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії					
Тема 1. Елементи теорії визначників. Елементи теорії матриць	1	-	9		
Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь	-	1	12		
Тема 3. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії.	-	-	5		
Тема 4. Оптимізаційні економіко-математичні моделі та методи їх розв'язування.	1	1	9		
Змістовий модуль 2. Математичний аналіз функції однієї змінної. Функція багатьох змінних.					
Тема 5. Границі числових послідовностей та функцій. Диференціальне числення функції однієї змінної.	1	-	9		
Тема 6. Дослідження функції.	1	-	10		
Тема 7. Основні поняття функції багатьох змінних. Диференційованість та екстремум функції багатьох змінних.	1	-	10		
Змістовий модуль 3. Інтегральне числення					
Тема 8. Невизначений інтеграл. Інтегрування раціональних дробів та тригонометричних функцій.	-	-	7		
Тема 9. Визначений інтеграл та методи його обчислення. Застосування визначених інтегралів.	1	1	10		
Змістовий модуль 4. Економічна динаміка та її моделювання. Ряди					
Тема 10. Диференціальні рівняння 1-го порядку і 2-го порядку та їх розв'язування	-	-	9		
Тема 11. Числові ряди та їх збіжність. Степеневі ряди	1	-	9		
Змістовий модуль 5. Теорія ймовірностей та математична статистика.					
Тема 12. Випадкові події. Основні теореми теорії ймовірностей і їх економічна інтерпретація. Схема незалежних випробувань.	1	-	12		
Тема 13. Випадкові величини. Закони розподілу та числові характеристики випадкових величин.	-	-	9		
Тема 14. Математична статистика. Первинне опрацювання статистичних даних. Статистичне та інтервальне	-	1	9		

<i>оцінювання параметрів розподілу.</i>					
Тема 15. Перевірка статистичних гіпотез	-	-	9		
Разом – 150 годин	8	12	138	-	-

5. Тематика практичних занять денна форма навчання

Практичне заняття 1. *Визначники, матриці робота з ними*

2 год.

1. Обчислення визначників II та III порядку та їх властивості.
2. Поняття про мінори та алгебраїчні доповнення.
3. Розклад визначника за елементами його стрічки (стовпчика).
4. Поняття про визначники вищих порядків та їх обчислення.
5. Визначення матриці, їх види.
6. Дії над матрицями.
7. Обернена матриця та її знаходження.
8. Поняття про ранг матриці та його обчислення.

Практичне заняття 2. *Знаходження розв'язків систем лінійних рівнянь методами Крамера, матричним, Гауса і Жордана-Гауса*

2 год.

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

Практичне заняття 3. *Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії.*

2 год.

1. Поняття вектора. Проекція вектора на вісь та її властивості. Розклад вектора на компоненти.
2. Дії над векторами, заданими в координатній формі. Скалярний добуток векторів та його властивості.
3. Кут між двома векторами. Умови паралельності і перпендикулярності векторів.
4. Рівняння прямої на площині та в просторі.
5. Кут між двома прямими. Умови паралельності і перпендикулярності прямих.
6. Загальне рівняння прямої та її дослідження.
7. Поняття про канонічні лінії другого порядку.
8. Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи і параболи.
9. Дослідження форми ліній другого порядку.

Практичне заняття 4. *Оптимізаційні економіко-математичні моделі та методи їх розв'язування*

2 год.

1. Загальний вид задач лінійного програмування.
2. Побудова математичної моделі задачі про раціональне використання ресурсів.
3. Побудова математичної моделі транспортної задачі.
4. Основна задача лінійного програмування 1 (з обмеженнями рівностями).
5. Основна задача лінійного програмування 2 (з обмеженнями нерівностями).
6. Алгоритм графічного методу.
7. Зведення до стандартної форми.
8. Знаходження повного розв'язку ЗЛП.

Практичне заняття 5. *Границі числових послідовностей та функцій. Диференціальне числення функції однієї змінної.*

2 год.

1. Поняття функції. Класифікація функцій.
2. Поняття границі числової послідовності.
3. Поняття про границі функції в точці. Односторонні границі.
4. Основні теореми про границі числових послідовностей та функцій.

5. Дві визначні границі.
6. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву.
7. Властивості неперервних функцій на відрізьку.
8. Визначення похідної функції в точці.
9. Економічний, геометричний та механічний зміст похідної.
10. Правила диференціювання суми, добутку і частки функцій.
11. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних.
12. Похідна складної функції.
13. Похідні вищих порядків.
14. Основні теореми про диференційовані функції.
15. Диференціал функції та його застосування.

Практичне заняття 6. *Дослідження функції.*

2 год.

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

Практичне заняття 7. *Основні поняття функції багатьох змінних. Диференційованість та екстремум функції багатьох змінних.*

2 год.

1. Визначення функції двох змінних та її графічне зображення.
2. Поняття про лінії рівня. Границя функції багатьох змінних. Неперервність функції.
3. Частинні похідні 1-го порядку. Повний диференціал. Градієнт функції.
4. Економічний зміст частинних похідних. Еластичність функції багатьох змінних.
5. Частинні похідні другого порядку.
6. Екстремум функції багатьох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму.
7. Побудова емпіричних формул.
8. Побудова емпіричних формул методом найменших квадратів.
9. Параболічна та гіперболічна залежність.
10. Застосування методу найменших квадратів при розв'язуванні прикладних задач.

Практичне заняття 8. *Невизначений інтеграл. Інтегрування раціональних дробів та тригонометричних функцій.*

2 год.

1. Первісна функція та її властивість.
2. Невизначений інтеграл та його властивості.
3. Таблиця невизначених інтегралів.
4. Методи інтегрування.
5. Поняття раціонального дробу.
6. Інтегрування найпростіших раціональних дробів.
7. Інтегрування правильних раціональних дробів.
8. Інтегрування неправильних раціональних дробів.
9. Інтегрування тригонометричних функцій.

Практичне заняття 9. *Визначений інтеграл та методи його обчислення. Застосування визначених інтегралів.*

2 год.

1. Задача про площу криволінійної трапеції.
2. Поняття визначеного інтеграла та його властивості.
3. Зв'язок невизначеного і визначеного інтегралів.
4. Формула Ньютона-Лейбніца.
5. Методи обчислення визначених інтегралів.
6. Невласні інтеграли та їх знаходження.
7. Обчислення площ плоских фігур та об'ємів тіл обертання.
8. Застосування визначених інтегралів при розв'язуванні прикладних задач:

- а) в динамічних процесах;
- б) у фінансових задачах.
- 9. Невласні інтеграли та їх знаходження. Інтеграл Пуассона. Функція Лапласа та її використання в статистичних дослідженнях.
- 10. Задачі про витрати, дохід, прибуток.
- 11. Оцінка ступеня нерівномірності розподілу доходів та прибуткового податку населення.

Практичне заняття 10. *Диференціальні рівняння 1-го порядку і 2-го порядку та їх розв'язування* 2 год

- 1. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку.
- 2. Однорідні диференціальні рівняння.
- 3. Економічні задачі, які приводять до диференціальних рівнянь: задача про нагромадження капіталу; задача про рух фондів; задача про рекламу.
- 4. Поняття про лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння II-го порядку.
- 5. Основні теореми про розв'язки диференціальних рівнянь II-го порядку.
- 6. Задача Коші для диференціальних рівнянь II-го порядку.
- 7. Поняття про комплексні числа.
- 8. Розв'язування лінійних однорідних та неоднорідних диференціальних рівнянь II-го порядку з постійними коефіцієнтами.
- 9. Динамічна модель Кейнса.
- 10. Модель демографічного процесу.

Практичне заняття 11. *Числові ряди та їх збіжність. Степеневі ряди* - 2 год

- 1. Поняття числових рядів. Збіжність числових рядів.
- 2. Ряд геометричної прогресії.
- 3. Гармонічний ряд.
- 4. Необхідна та достатні умови збіжності числових рядів.
- 5. Використання ряду геометричної прогресії в моделі Кейнса.
- 6. Поняття про знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца.
- 7. Поняття про функціональні ряди та їх збіжність.
- 8. Поняття про степеневий ряд. Теорема Абеля.
- 9. Почленне диференціювання і інтегрування степеневого ряду.
- 10. Ряди Маклорена та Тейлора.
- 11. Розклад елементарних функцій в степеневі ряди.
- 12. Наближене обчислення значень функції.
- 13. Наближене обчислення визначених інтегралів.
- 14. Приклади застосування степеневих рядів.

Практичне заняття 12. *Випадкові події. Основні теореми теорії ймовірностей і їх економічна інтерпретація. Схема незалежних випробувань.* 2 год.

- 1. Події та їх види.
- 2. Класичне означення ймовірності випадкової події. Властивості ймовірностей.
- 3. Елементи комбінаторики теорії ймовірностей.
- 4. Відносна частка випадкової події. Статистична ймовірність.
- 5. Операції над подіями (алгебра подій). Діаграми В'єна. Геометрична ймовірність.
- 6. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей.
- 7. Теореми додавання ймовірностей.
- 8. Основна властивість подій, які утворюють повну групу.
- 9. Алгоритми розв'язування задач з використанням теорем додавання та множення ймовірностей.
- 10. Ймовірність появи хоча б однієї події. Ймовірність відбуття тільки однієї події.
- 11. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.
- 12. Алгоритм розв'язування задач з використанням формул повної ймовірності та Байєса.
- 13. Формула Бернуллі.
- 14. Найімовірніше число появи події.

15. Локальна формула Лапласа.
16. Формула Пуассона.
17. Інтегральна формула Лапласа.
18. Ймовірність відхилення відносної частоти події від її постійної ймовірності.
19. Алгоритм розв'язування задач для повторних незалежних випробувань.

Практичне заняття 13. Випадкові величини. *Закони розподілу та числові характеристики випадкових величин.* 2 год.

1. Випадкові величини та їх види.
2. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини.
3. Основні розподіли дискретних (цілочисельних) випадкових величин: рівномірний, біноміальний, Пуассонівський, геометричний, гіпергеометричний.
4. Найпростіший потік подій.
5. Дії над випадковими величинами.
6. Числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості (математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, початковий та центральний момент).
7. Числові характеристики біноміального розподілу.
8. Функція розподілу ймовірностей і її властивості.
9. Густина розподілу ймовірностей та її властивості.
10. Числові характеристики неперервних випадкових величин
11. Нормальний закон: імовірнісний зміст параметрів розподілу.
12. Нормальна крива та вплив параметрів розподілу на її форму.
13. Імовірність попадання у заданий інтервал; знаходження ймовірності заданого відхилення.
14. Правило трьох сигм.
15. Закон рівномірного розподілу.
16. Показниковий закон.
17. Гамма-розподіл та розподіл Ерланга.
18. Розподіл χ^2 -квадрат.

Практичне заняття 14. *Математична статистика. Первинне опрацювання статистичних даних. Статистичне та інтервальне оцінювання параметрів розподілу* 2 год.

1. Задачі математичної статистики.
2. Генеральна та вибіркова сукупності.
3. Способи утворення вибіркової сукупності.
4. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості.
5. Графічне зображення статистичних розподілів (полігон та гістограма).
6. Числові характеристики вибірки.
7. Числові характеристики сукупностей, що складається із груп.
8. Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу та їхні властивості.
9. Оцінка середньої генеральної для простої вибірки (повторної та неповторної).
10. Оцінка генеральної частки для простої вибірки.
11. Середні квадратичні помилки простої вибірки. Виправлена дисперсія вибіркової.
12. Інтервальні статистичні оцінки.
13. Довірчі інтервали для оцінок χ^2 та p для немалих і n малих вибірок.
14. Знаходження мінімального обсягу вибірки.

Практичне заняття 15. *Перевірка статистичних гіпотез* 2 год.

1. Статистичні гіпотези та їхні види.
2. Статистичний критерій перевірки основної гіпотези.
3. Потужність критерію.
4. Параметричні статистичні гіпотези.

5. Критерій узгодженості Пірсона та Колмогорова (на прикладі перевірки гіпотези про нормальний закон розподілу).
6. Критерій однорідності двох виборок (критерій Смирнова).

5. Тематика практичних занять заочна форма навчання

Практичне заняття 1. *Знаходження розв'язків систем лінійних рівнянь методами Крамера, матричним, Гауса і Жордана-Гауса* 1 год.

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

Практичне заняття 2. *Оптимізаційні економіко-математичні моделі та методи їх розв'язування* 1 год.

1. Загальний вид задач лінійного програмування.
2. Побудова математичної моделі задачі про раціональне використання ресурсів.
3. Побудова математичної моделі транспортної задачі.
4. Основна задача лінійного програмування 1 (з обмеженнями рівностями).
5. Основна задача лінійного програмування 2 (з обмеженнями нерівностями).
6. Алгоритм графічного методу.
7. Зведення до стандартної форми.
8. Знаходження повного розв'язку ЗЛП.

Практичне заняття 3. *Функції та їх графіки. Границі числових послідовностей.* - 1 год.

1. Визначення, способи задання функції. Основні елементарні функції.
2. Функції Філіпса, Лаффера, попиту і пропозиції та їхні графіки.
3. Числові послідовності та їхні границі.
4. Розкриття найпростіших типів невизначеностей.

Практичне заняття 14. *Екстремум функції. Застосування похідної до розв'язування економічних задач* 1 год.

1. Умови зростання та спадання функції в точці.
2. Необхідні та достатні умови екстремуму.
3. Найбільше та найменше значення функції.
4. Задачі економіки з використанням похідних:
 - а) еластичність попиту відносно ціни і прибутку;
 - б) еластичність пропозиції;
 - в) еластичність повних і середніх затрат.

6. Самостійна робота студентів

денна форма навчання 78 годин, заочна форма навчання 138 годин.

Денній формі навчання пропонується опрацювати питання які перераховані в «переліку питань самостійної роботи» і виконати практично до свого варіанту завдання з методички.

Заочна форма навчання опрацює завдання з «переліку питань самостійної роботи».

6.1. Перелік питань самостійної роботи студентів з розділу вища математика.

1. Визначники другого та третього порядку.
2. Мінори та алгебраїчні доповнення. Розклад визначника третього порядку.
3. Визначники n -го порядку та їх обчислення.
4. Матриці. Види матриць. Дії над матрицями.
5. Обернена матриця.
6. Ранг матриці та його знаходження.
7. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та їх розв'язки.
8. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
9. Правило Крамера.
10. Метод Гаусса.
11. Метод Жордана – Гаусса.
12. Метод координат на площині та в просторі. Застосування методу координат.
13. Вектори та дії над векторами.
14. Проекція вектора на числову вісь та її властивості.
15. Розклад вектора на компоненти. Модуль вектора.
16. Скалярний добуток векторів. Кут між векторами.
17. Пряма лінія на площині. Різні види рівнянь прямої.
18. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих.
19. Загальне рівняння прямої та його дослідження. Віддаль точки до прямої.
20. Поняття про криві другого порядку. Рівняння кола.
21. Еліпс. Канонічне рівняння еліпса.
22. Гіпербола. Канонічне рівняння гіперболи.
23. Парабола. Канонічне рівняння параболи. Застосування кривих другого порядку в економічних дослідженнях.
24. Загальне рівняння площини та його дослідження.
25. Кут між двома площинами. Умови паралельності і перпендикулярності площин.
26. Різні види рівнянь прямої в просторі.
27. Кут між двома прямими в просторі.
28. Кут між прямою і площиною. Умови паралельності і перпендикулярності прямої і площини.
29. Визначення функції. Способи задання функцій, класифікація функцій.
30. Числова послідовність. Границя числової послідовності.
31. Арифметична прогресія. Обчислення простих процентів.
32. Геометрична прогресія. Обчислення складних процентів.

33. Задачі пр розрахунки ренти та погашення боргу.
34. Основні теореми про границі числових послідовностей.
35. Границя функції в точці. Основні теореми про границі функції в точці.
36. Дві визначні (чудові) границі.
37. Використання показникової функції при обчисленні неперервних процентів.
38. Неперервність функції в точці . Класифікація точок розриву.
39. Задачі, які приводять до поняття похідної.
40. Геометричний, механічний та економічний зміст похідної.
41. Правила диференціювання. Похідна суми, добутку та частки функцій.
42. Похідна від складної функції.
43. Похідна від оберненої функції. Похідні від обернених тригонометричних функцій.
44. Похідна від показникової та логарифмічної функцій.
45. Таблиця похідних.
46. Похідні вищих порядків.
47. Диференціал функції та його застосування.
48. Теорема Ролля і Лагранжа.
49. Зростання та спадання функції на проміжку.
50. Екстремум функцій. Необхідна умова екстремуму.
51. Достатні умови екстремуму (перше і друге правило).
52. Еластичність попиту відносно ціни і прибутку.
53. Еластичність пропозиції відносно ціни.
54. Опуклість і вгнутість графіка функції. точки перегину. Повне дослідження функції та побудова її графіка.
55. Правило Лопіталя (без доведення).
56. Визначення функції багатьох змінних. Функція двох змінних та її графічне зображення. Функція Кобба-Дугласа.
57. Частинні похідні першого порядку. Економічний зміст частинних похідних. Градієнт функції.
58. Похідні вищих порядків.
59. Екстремум функції двох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму.
60. Емпіричні формули. Побудова формули лінійної залежності методом найменших квадратів. Параболічна та гіперболічна залежність.
61. Первісна функція. Невизначений інтеграл та його властивості.
62. Методи інтегрування в невизначеному інтегралі.
63. Інтегрування раціональних дробів.
64. Інтегрування тригонометричних функцій
65. Універсальна тригонометрична підстановка.
66. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Тригонометричні підстановки.
67. 67. Визначений інтеграл та його властивості. Геометричний та економічний зміст визначеного інтеграла.
68. Теорема Ньютона-Лейбніца.
69. Методи обчислення визначеного інтеграла.
70. Невласні інтеграли.
71. Геометричні застосування визначеного інтеграла.
72. Поняття про диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння з відокремлювальними змінними.
73. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші.
74. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Основні теореми про розв'язки лінійних диференціальних рівнянь другого порядку.

75. Лінійні однорідні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами.
76. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку. Задача Коші.
77. Числовий ряд та його збіжність. Необхідна умова збіжності числового ряду.
78. Достатні умови збіжності знакопостійних рядів.
79. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца збіжності знакочередуючого ряду.
80. Абсолютна і умовна збіжність знакозмінного ряду.
81. Степеневий ряд та його збіжність. Радіус збіжності степеневого ряду.
82. Розклад функції в ряд Тейлора і Маклорена.
83. Розклад елементарних функцій в ряд Маклорена. Біном Ньютона.
84. Застосування степеневих рядів для наближених обчислень.

6.2. Перелік питань самостійної роботи студентів з розділу теорія ймовірності та математична статистика.

1. Класичне означення ймовірності, її властивості.
2. Класифікація подій. Випадкові події, їх класифікація.
3. Залежні і незалежні події. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей.
4. Теорема додавання ймовірностей. Наслідки з неї.
5. Повна група подій, протилежні події, їх властивості.
6. Формула повної ймовірності.
7. Формули Байеса.
8. Повторні незалежні випробовування. Формула Бернуллі.
9. Локальна формула Лапласа. Функція Гауса, її властивості.
10. Інтегральна формула Лапласа. Функція Лапласа, її властивості.
11. Формула Пуассона.
12. Найімовірніше число настання події в повторних незалежних випробовуваннях.
13. Ймовірність відхилення відносної частоти від сталої ймовірності в повторних незалежних випробовуваннях.
14. Види випадкових величин. Числові характеристики дискретної величини.
15. Математичне сподівання випадкової дискретної величини, його властивості.
16. Дисперсія випадкової величини, її властивості.
17. Функція розподілу ймовірності випадкової величини, її властивості.
18. Числові характеристики неперервних випадкових величин.
19. Інтегральна функція розподілу ймовірності випадкової величини та її властивості
20. Нормальний закон розподілу, ймовірностний зміст його параметрів. Крива нормального розподілу.
21. Ймовірність попадання нормально-розподіленої величини в заданий інтервал.
22. Ймовірність відхилення нормально-розподіленої величини від свого математичного сподівання.
23. Знаходження числових характеристик у загальному випадку для цілочисельних дискретних випадкових величин (рівномірний, пуассонівський, геометричний розподіли).
24. Закон розподілу імовірностей двовимірної дискретної випадкової величини .
25. Функція розподілу двовимірної випадкової величини та її випадковості.
26. Густина розподілу імовірностей двовимірної випадкової величини та її властивості.
27. Умовні закони розподілу.
28. Залежні та незалежні випадкові величини.

29. Умовне математичне сподівання. Рівняння регресії.
30. Числові характеристики системи двох випадкових величин.
31. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції.
32. Система довільного скінченного числа випадкових величин.
33. Кореляційна матриця.
34. Нормальний закон розподілу двовимірної випадкової величини.
35. Функція одного випадкового аргументу та її математичне сподівання.
36. Логарифмічний нормальний закон та χ^2 -розподіл.
37. Функції двох випадкових величин.
38. Розподіл Ст'юдента, розподіл Фішера-Снедока .
39. Нерівність Чебишева.
40. Теорема Чебишева.
41. Закон великих чисел. Теорема Бернуллі.
42. Числові характеристики вибірки.
43. Функціональна і кореляційна залежність між величинами. Умовна середня. Рівняння регресії.
44. Побудова прямої лінії регресії за незгрупованими даними методом найменших квадратів.
45. Доведення теорем про оцінювання середньої генеральної та генеральної частки для повторної та без повторної вибірки.
46. Теорема про оцінювання дисперсії генеральної та без повторної вибірки.
47. Використання критерію узгодженості Колмогорова для перевірки гіпотези про нормальний розподіл генеральної сукупності.
48. Оцінка достовірності емпіричних коефіцієнтів кореляції і регресії за даними вибірки.
49. Перевірка узгодженості емпіричного рівняння нелінійної парної кореляції згідно із даними вибірки.
50. Одно факторний дисперсійний аналіз.
51. Поняття про двохфакторний дисперсійний аналіз.

7. Організація тренінгу (8 год.)

1. **Вступна частина** проводиться з метою ознайомлення студентів з темою тренінгового заняття.
2. **Організаційна частина** полягає у створенні робочого настрою у колективі студентів, визначенні правил проведення тренінгового заняття.
3. **Практична частина** реалізується шляхом виконання завдань у групах студентів у кількості 3-5 осіб з певних проблематичних питань теми тренінгового заняття.
4. **Підведення підсумків.** Обговорюються результати виконаних завдань у групах. Обмін думками з питань, які виносились на тренінгові заняття.

Тематика тренінгу

1. Теоретична частина. Фондовий ринок і ринок металів. Фундаментальний та технічний аналізи міжнародних ринків. Для самостійного вивчення додається підручник викладачів ЗУНУ з назвою «**Фундаментальний та технічний аналізи міжнародних ринків**». Викладач пояснює студентам таку техніку оцінки ціноутворення як хвильова теорія Елліотта, числа Фібоначчі - математика фінансових ринків. Брокерські платформи торгівлі на фінансових ринках.
2. **Практична робота студентів з використанням робочих платформ брокерів.**

В подальшому ми переходимо до практичних занять і для цього загрузаємо торгову платформу брокера Dukascopy.com <https://www.dukascopy.com/swiss/english/home/>

І платформ типу MT4 чи MT5 з демонстрацією можливостей побудови і практичної роботи на них. І вже на ній продемонструю студентам індикаторну частину платформи. Ознайомлю з можливістю роботи в ринках з віртуальними грошима і тим самим вивчення торгового процесу на ринках валют, товарів, індексів, на крипто і фондових ринках. Підкреслю - як у цьому процесі допомагають нам економічні знання які будуть набуті в університеті.

Для оцінювання студентів пропонується практична робота з аналізом динамічного ряду цін на нафту марки Brent за заданий інтервал часу. Даними будуть значення цін відкриття торгів на біржі це вісь Y і інтервал умовного часу від 1 до 20 по вісі X . Вибрати 20 робочих днів починаючи з дати свого народження за 2024 рік і зробити розрахунки з використанням офісного пакету Excel.

Створити робочу Excel таблицю для розрахунків з виводом результатів таких даних:

- Показати специфікацію моделі;
- Розрахувати рівняння прямої лінії регресії так як це було на практичних заняттях з курсу дисципліни. Зробити висновок і роздрукувавши, здати роботу на перевірку.

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання.

В процесі вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне тестування та опитування;
- аналітичні звіти, реферати, есе;
- розрахунково-аналітичні завдання;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- підсумкове тестування по кожному змістовому модулю;
- підсумковий письмовий екзамен.

9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни "Вища математика та теорія ймовірностей" визначається як середньозважена величина, в залежності 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	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен
Оцінка визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час практичних занять по темах 1-6	Письмова контрольна робота за темами 1-6, яка містить 1 теоретичне та 5 практичних завдань	Оцінка визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час практичних занять по темах 7-15	Письмова контрольна робота за темами 7-15, яка містить 2 теоретичних та 5 практичних завдань	Оцінка за тренінг визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання завдань тренінгу	Оцінка за самостійну роботу визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання практичних завдань для самостійної роботи	Структура екзаменаційного білету містить: два теоретичні (30 балів) та два практичні завдання (70 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
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

10. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

№	Найменування	Номер теми
1.	Мультимедійний проектор	1-15
2.	Проекційний екран	1-15
3.	Комунікаційне програмне забезпечення (Internet Explorer, Opera, Google Chrome), наявність доступу до мережі Internet	1-15
4.	Персональні комп'ютери, комунікаційне програмне забезпечення ZOOM, для занять у он-лайн формі	1-15
5.	Комунікаційна навчальна платформа MOODLE для організації дистанційного навчання.	1-15
6.	Програмне забезпечення: ОС WINDOWS.	1-15
7.	Інструменти Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	1-15
8.	Google Forms, Google Sheets	1-15

10.Перелік наочних матеріалів та методичних вказівок.

№ п/п	Найменування	Номер теми
1	Математика для економістів (методичні вказівки й індивідуальні завдання для виконання контрольної роботи №1)	Всі теми і практичні заняття
2	Лінійна алгебра (варіанти типового розрахунку, методичні вказівки до виконання)	1-4 1й семестр
3	Невизначений інтеграл (варіанти типового розрахунку, методичні вказівки до виконання)	4-8 1й семестр
4	Диференціальні рівняння (варіанти типового розрахунку, методичні вказівки до виконання)	9-13 1й семестр
5	Індивідуальні завдання (комплексні індивідуальні завдання, методичні розробки їх виконання)	Всі теми і практичні заняття

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. Турчанинова 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. Єрмоменко, 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 / Єрмоменко В.О., Шинкарик М.І., Мартинюк О.М., Березька К.М., Пласкоть 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 / Єрмоменко 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., Єрьоменко 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., Єрьоменко 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. В. S. Malyniak, О. М. Martyniuk, О. Р. Kyrylenko The impact of corruption on the efficiency of public spending across countries with different levels of democracy / Financial and credit activity: problems of theory and practice. 2019, Vol. 1, No 28 <https://fkd.net.ua/index.php/fkd/article/view/2074>