

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

Затверджую
Декан факультету економіки і управління
Андрій КОЦУР
«30» 08 2024 р.

Затверджую
Директор навчально-наукового інституту
новітніх освітніх технологій
Святослав ПИТЕЛЬ
«30» 08 2024 р.

Затверджую
Проректор з науково-педагогічної
роботи
Віктор ОСТРОВЕРХОВ
«30» 08 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
з дисципліни
«Теорія ймовірностей і математична статистика»

Ступінь вищої освіти – бакалавр
Галузь знань – – 07 Управління та адміністрування
Спеціальність – 073 Менеджмент
Освітньо-професійна програма – «Управління персоналом»

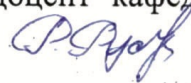
кафедра прикладної математики

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	РС (год)	Тренінг, (год)	Самостійна робота студент., (год)	Разом (год.)	Екзамен (семестр)
Денна	2	3	30	30	4	8	78	150	3
Заочна	2	3, 4	8	4			138	150	4

Тернопіль
2024

30.08.2024

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Управління персоналом» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, за спеціальності 073 «Менеджмент», галузі знань 07 «Управління та адміністрування», затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол № 10 від 23.06.2023 р.) з змінами відповідно до рішення Вченої ради ЗУНУ (протокол №11 від 26.06.2024р.).

Робочу програму склала доцент кафедри прикладної математики, канд. економ. наук, Руслана РУСЬКА 

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної математики, протокол № 1 від 26 серпня 2024 р.

Завідувач кафедри



Олеся МАРТИНЮК

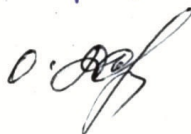
Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 073 Менеджмент, протокол №2 від 30 08. 2024 р.

Голова групи
забезпечення спеціальності



Михайло ШКІЛЬНЯК

Гарант ОПШ



Ольга ДЯКІВ

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“Теорія ймовірностей та математична статистика”**

1. Опис дисципліни “Теорія ймовірностей та математична статистика”

Дисципліна – ТІМС	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5	Галузь знань – 07 Управління та адміністрування	Статус дисципліни обов’язкова Мова навчання українська
Кількість залікових модулів - 5	Спеціальність – 073 Менеджмент	Рік підготовки: <i>денна</i> – 2 <i>заочна</i> – 1, 2 Семестр: <i>денна</i> – 3 <i>заочна</i> – 2, 3
Кількість змістових модулів - 2	Освітньо-професійна програма – Управління персоналом	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> – 78 год. ., в т. ч. тренінг – 8 год. <i>Заочна</i> – 138 год. Індивідуальна робота <i>денна</i> – 4 год.
Тижневих годин – 10 год., з них аудиторних – 4 год.		Вид підсумкового контролю: екзамен

2. Мета і завдання вивчення дисципліни «ТІМС»

2.1 Мета вивчення дисципліни.

Метою вивчення дисципліни «ТІМС» є формування у студентів базових знань і практичних навичок з основ застосування імовірно-статистичного аналізу в процесі розв'язування теоретичних і практичних задач з управління персоналом.

Програма та тематичний план дисципліни орієнтовані на глибоке та ґрунтовне вивчення основ теорії ймовірностей та математичної статистики, а також розвиток логічного мислення студентів. Ця дисципліна відноситься до фундаментальних загальноекономічних дисциплін, які формують світогляд майбутніх спеціалістів у сфері управління та адміністрування і є основою вивчення дисциплін: «Статистика», «Економетрика».

Головним завданням курсу «ТІМС» є вивчення загальних закономірностей масових однорідних випробувань та стохастичних зв'язків між кількісними показниками, а також їх використання в конкретних дослідженнях у сфері управління персоналом.

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

2.2. Завдання вивчення дисципліни.

У результаті вивчення дисципліни «ТІМС» студенти повинні знати основні визначення, теореми, правила, доведення теорем, а також усвідомлювати зв'язки між темами та розділами дисципліни.

Після вивчення дисципліни «ТІМС» студенти повинні вміти

- виконувати якісний та кількісний математичний аналіз випадкових подій, випадкових величин та систем таких величин;
- проводити математичну обробку статистичних даних;
- здійснювати статистичні оцінки (точкові та інтервальні) параметрів генеральної сукупності;
- використовувати елементи кореляційного, регресійного та дисперсійного аналізу;
- використовувати результати досліджень у сфері управління персоналом;
- здійснювати перевірку статистичних гіпотез.

Завдання проведення лекцій полягає у:

- викладенні студентам у відповідності з програмою та робочим планом основних визначень, теорем, правил, доведенні теорем, звертаючи головну увагу на інтерпретацію викладених понять та тверджень у сфері управління персоналом;
- сформувати у студентів цілісну систему теоретичних знань з курсу «ТІМС».

Завдання проведення практичних занять:

- засвоїти та закріпити теоретичні знання, одержані на лекціях;
- виробити практичні навички використання теорем про випадкові події та величини;
- навчитися практично здійснювати оцінювання: числових характеристик генеральної сукупності, невідомих законів розподілу, залежності однієї випадкової величини від іншої або кількох інших;

- здійснювати аналіз отриманих результатів при розв'язуванні задач.
- виробити практичні навички у застосуванні імовірно-статистичного апарату для розв'язування теоретичних і практичних задач у сфері зайнятості та управління персоналом.

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

ЗКЗ. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни

Зазначена дисципліна має статус обов'язкової. В структурно-логічній схемі навчання дисципліна «Теорія ймовірностей та математична статистика» розміщена на II-му курсі. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних і ґрунтовних знань з вищої математики, цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи.

2.5. Результати навчання

В результаті вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» студент повинен вміти:

ПРН11. Демонструвати навички аналізу ситуації та здійснення комунікації у різних сферах діяльності організації.

ПРН17. Виконувати дослідження індивідуально та/або в групі під керівництвом лідера.

3. Програма навчальної дисципліни «ТІМС»

Змістовний модуль 1. Теорія ймовірностей.

Тема 1. 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.

Література: [1], С. 5–16; [2], С. 17–30; [5], 4–24.

Тема 2. Теореми множення і додавання ймовірностей та їх наслідки

Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей. Теореми 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. Алгоритм розв'язування задач з використанням формул повної ймовірності та Байєса.

Література: [1], С. 29–39; [2], С. 31–53; [4], 4–23; [5], 30–54.

Тема 3. 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. Алгоритм розв'язування задач для повторних незалежних випробувань.

Література: [1], С. 56–68; [2], С. 55–63; [4], С. 47–55; [5], 68–83.

Тема 4. 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.

Література: [1], 76–126; [2], С. 64–100; [4], С. 68–90; [5], 90–115.

Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики

Функція розподілу ймовірностей і її властивості. Густина розподілу ймовірностей та її властивості. Числові характеристики неперервних випадкових величин.

Література: [1], 99–116; [2], С. 111–127; [4], С. 68–90; [5], 122–136.

Тема 6. Основні закони 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. Гамма-розподіл та розподіл Ерланга. Розподіл хі-квадрат.

Література: [1], С. 116–126; С. [2], С. 127–155; [4], С. 80–90; [5], С. 140–151.

Тема 7. Системи випадкових величин

Закон розподілу ймовірностей двовимірної дискретної випадкової величини. Функція розподілу двовимірної випадкової величини та її властивості. Густина розподілу ймовірностей двовимірної випадкової величини та її властивості. Умовні закони розподілу. Залежні і не залежні випадкові величини. Умовне математичне сподівання. Рівняння регресії. Числові характеристики системи двох випадкових величин. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції. Система довільного скінченного числа випадкових величин. Кореляційна матриця. Нормальний закон розподілу двовимірної випадкової величини.

Література: [1], 130–152; [2], 155–185

Змістовний модуль 2. Математична статистика

Тема 8. Вимірювання

Методи збору даних. Поняття про вимірювання. Роль вимірювання, джерела даних (самопостереження, експертна оцінка, інструментальне вимірювання, об'єктивне тестування). Вимірювання як фіксація кількості, інтенсивності та тривалості. Шкали вимірювання: номінативна, порядкова, інтервальна, шкала рівних відношень. Одиниці вимірювання. Ознаки та змінні (неперервні, дискретні, категоріальні, дихотомічні). Точність та чутливість вимірювального інструменту. Табличне та графічне подання даних. [6] с.14-40, [7] с.6-8.

Тема 9. Основні поняття математичної статистики

Основні поняття математичної статистики. Статистичне спостереження. Поняття про репрезентативність. Графічне представлення даних. Міри центральної тенденції. Міри мінливості. [6] с.21-23, [7] с. 27-85, [8] с.14-40

Тема 10. Аналіз зв'язку між змінними

Міри зв'язку в параметричній статистиці. Міри зв'язку в непараметричній статистиці. Регресійний аналіз. [6] с.44-85, [7] с., [8] с.93-119, с.41-73.

Тема 11. Вступ до проблеми статистичного висновку

Ідея перевірки статистичної гіпотези. Статистичний критерій та рівень статистичної значущості. Вибір методу статистичного висновку. Класифікація методів статистичного висновку. Генеральна сукупність та вибірка дослідження. [6] с.24-36, [7] с. 215-228.

Тема 12. Методи статистичного висновку

Статистичні гіпотези. Виявлення відмінностей у рівні прояву ознаки. Оцінка достовірності зсуву значень. Виявлення відмінностей у розподілі ознак. [7] с.235-280, [8] с. 74-123.

Тема 13. Дисперсійний аналіз

Факторні експерименти. Двофакторний дисперсійний аналіз. Коефіцієнти зв'язку для чотириклітинних таблиць спряженості. Коефіцієнти кореляції, що базуються на критерії χ^2 - Пірсона. Коефіцієнти кореляції, що базуються на моделях прогнозу. [6] с.38-43, [7] с.316-326, [8] с.129-143.

Тема 14. Методи багатомірного статистичного аналізу

Факторний аналіз. Багатомірне шкалювання. Кластерний аналіз. [8] с.144-186.

4. Структура екзаменаційного кредиту дисципліни “ТІМС”
Денна форма навчання

Назва теми	Кількість годин					
	Лекції	Практичні заняття	Індивідуальна робота	Тренінг	Самостійна робота	Контрольні заходи
<i>Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей.</i>						
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.	2	2	1	4	5	Тести, питання, завдання, задачі
Тема 2. Теорема множення та додавання ймовірностей і їх наслідки.	2	2			5	
Тема 3. Повторні незалежні випробування.	2	2			5	
Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики	2	2			5	
Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики	2	2	1		5	
Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин	2	2			5	
Тема 7. Системи випадкових величин	2	2			6	
<i>Змістовий модуль 2. Математична статистика</i>						
Тема 8. Вимірювання	2	2	1	4	6	Тести, питання, завдання, задачі
Тема 9. Основні поняття математичної статистики	2	2			6	
Тема 10. Аналіз зв'язку між змінними	2	2			6	
Тема 11. Вступ до проблеми статистичного висновку	2	2			6	
Тема 12. Методи статистичного висновку	2	2	1		6	
Тема 13. Дисперсійний аналіз	2	2			6	
Тема 14. Методи багатомірного статистичного аналізу	4	4			7	
Разом	30	30	4	8	78	

4.2. Заочна форма навчання

Назва теми	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
<i>Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей</i>			
Тема1. Основні поняття теорії ймовірностей.			4
Тема2. Теореми множення та додавання ймовірностей і їх наслідки.	1	1	10
Тема 3. Повторні незалежні випробування.			10
Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики			10
Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики	1	1	10
Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин	1	1	10
Тема 7. Системи випадкових величин			10
<i>Змістовий модуль 2. Математична статистика</i>			
Тема 8. Вимірювання			10
Тема 9. Основні поняття математичної статистики	1		10
Тема 10. Аналіз зв'язку між змінними			10
Тема 11. Вступ до проблеми статистичного висновку	1	1	10
Тема 12. Методи статистичного висновку	1		10
Тема 13. Дисперсійний аналіз	1		10
Тема 14. Методи багатомірного статистичного аналізу	1		20
Разом	8	4	144

5. Тематика практичних занять

Практичне заняття 1.

Основні поняття теорії ймовірності

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 2-3

Теореми додавання і множення ймовірностей та їх наслідки.

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 4

Повторні незалежні випробування

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 5-6

Дискретні випадкові величини.

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 7

Неперервні випадкові величини.

1. Функція розподілу ймовірностей, густина розподілу, їх взаємозв'язок та властивості.
2. Математичне сподівання. Дисперсія, середньо-квадратичне відхилення.

Початкові та центральні моменти.

Практичне заняття 8

Вступ до проблеми статистичного висновку, статистичні гіпотези.

1. Гіпотези.
2. Направлені і ненаправлені статистичні гіпотези.
3. Особливості перевірки статистичної гіпотези.
4. Помилка I роду та рівень значимості статистичного критерію.
5. Помилка II роду та потужність статистичного критерію.

Практичне заняття 9

Методи статистичного висновку, виявлення відмінностей у рівні прояву ознаки.

1. Задача зіставлення і порівняння.
2. U-критерій Манна-Уїтні.
3. t-критерій Стьюдента для незалежних вибірок.
4. S-критерій Джонкіра.

Практичне заняття 10-11

Методи статистичного висновку, оцінка достовірності зсуву значення.

1. Задача дослідження змін.
2. Критерій знаків (G).
3. t-критерій Стьюдента для залежних вибірок.
4. Критерій χ^2 Фрідмана.
5. L-критерій тенденцій Пейджа.

Практичне заняття 12

Методи статистичного висновку, виявлення відмінностей у розподілі ознак.

1. Задача порівняння розподілу ознак
2. Критерій χ^2 -Пірсона
3. Критерій λ Колмогорова-Смірнова
4. Поняття про багатофункціональні критерії.
5. Критерій ϕ^* – кутове перетворення Фішера

Практичне заняття 13

Дисперсійний аналіз.

1. Поняття про факторні гіпотези.
2. Типи факторних планів.
3. Результати факторних експериментів.
4. Задача двофакторного дисперсійного аналізу.
5. Обмеження двофакторного дисперсійного аналізу.
6. Підготовка даних до дисперсійного аналізу.
7. Проведення двофакторного дисперсійного аналізу. Критерій Фішера F.

Методи багатомірного статистичного аналізу, факторний аналіз, багатомірне шкалювання.

1. Мета факторного аналізу.
2. Підготовка даних до факторного аналізу.
3. Інтерпретація результатів факторного аналізу.
4. Задача про кількість факторів.
5. Особливості факторного аналізу.
6. Місце факторного аналізу в структурі експерименту.
7. Проведення факторного аналізу вручну (за Ф. Франселлою та Д. Банністером).
8. Загальна мета багатомірного шкалювання. Підготовка даних до БШ
9. Логіка багатомірного шкалювання
10. Проблема розмірності при багатомірному шкалюванні
11. Інтерпретація результатів багатомірного шкалювання
12. Багатомірне шкалювання та факторний аналіз. Реплікуюче БШ.

6. Тренінг з дисципліни

Тематика тренінгу Застосування методів ТІМС у сфері публічного управління персоналом.

1. Здійснити групування підготовлених статистичних даних, виданих завдань із методичних вказівок [3].
2. Провести статистичне оцінювання числових характеристик генеральної сукупності.
3. Оцінити закон розподілу числової ознаки генеральної сукупності і здійснити статистичну перевірку висунутої статистичної гіпотези.
4. На підставі отриманої інформації оцінити закон розподілу, сформулювати остаточні висновки.

Критерії оцінювання завдання:

90-100 балів – студент повністю виконав завдання (виконав завдання в повному обсязі, навів необхідні обґрунтування та висновки).

75-89 балів – студент повністю виконав завдання, але при розв'язуванні допустив незначні помилки.

60-74 бали – студент виконав завдання, але не може самостійно зробити відповідні обґрунтування отриманих результатів, не може зробити правильних висновків.

1-59 балів – студент виконав завдання частково або із суттєвими помилками, не знає відповідей на теоретичні питання, не вміє пояснити розв'язування виконаних ним практичних завдань, не може зробити жодних висновків при виконанні завдання.

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

7. Самостійна робота студентів

Самостійна робота з дисципліни «ТІМС» використовуються для набуття умінь самостійного мислення і самоконтролю у студентів.

Самостійна робота з дисципліни «ТІМС» виконується самостійно кожним студентом згідно виданих завдань із методичних вказівок [2]. Самостійна робота охоплює усі основні теми дисципліни «ТІМС».

Метою виконання самостійної роботи є оволодіння ймовірнісно-статистичними методами та їх застосування для вирішення професійних задач. При виконанні та оформленні самостійної роботи студент використовує посібники, відповідні методичні вказівки та комп'ютерну техніку.

Самостійна робота виконується протягом семестру і складається з 6 завдань. Кожне завдання оцінюється від 1 до 100 балів залежно від повноти виконання, кількості допущених помилок.

Критерії оцінювання 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 усіх оцінок, отриманих під час оцінювання результатів самостійної роботи студентів.

8. Методи навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, практичні заняття, консультації, самостійна робота, метод опитування, тестування, індивідуальна робота.

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

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

- поточне оцінювання;
- оцінювання результатів модульних робіт;
- оцінювання тренінгу;
- оцінювання самостійної роботи;
- екзамен.

10. Політика оцінювання

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

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

Політика щодо відвідування. Відвідування занять є обов'язковим. 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 «ТІМС» 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 занять. Кожен здобувач має отримати 3-4 оцінки	Модульний контроль проводиться по темах 1-7. Модульна робота складається з 5 задач макс. 20 балів кожна	Оцінка визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять. Кожен здобувач має отримати 3-4 оцінки	Модульний контроль проводиться по темах 8-14. Модульна робота складається з 5 задач макс. 20 балів кожна	Визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання завдань на тренінгу	Визначається як середнє арифметичне з оцінок 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

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)

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№ п/п	Найменування	Номер теми
1	Мультимедійне забезпечення викладання лекцій (проектор; <i>on-line</i> платформи: <i>ZOOM</i> ; <i>Google Meet</i>)	1-14
2	Система дистанційного навчання ЗУНУ <i>moodle.wunu.edu.ua</i>	1-14

3	Пакет прикладних програм базових інформаційних технологій: <i>MS Office</i>	1-14
4	Телекомунікаційне програмне забезпечення (<i>Internet Explorer, Opera, Google Chrome, Firefox</i>)	1-14

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Руська Р. В. Теорія імовірності та математична статистика: навчальний посібник. видання 2-ге перероблене. – Тернопіль, ЗУНУ, 2022, 242с
2. Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи студентів з курсу "Теорія імовірностей і математична статистика". Руська Р. В., Алілуйко А. М.. Тернопіль, ЗУНУ, 2024. 70 с.
3. Методичні вказівки та завдання для тренінгу з курсу "Теорія імовірностей і математична статистика". Руська Р. В., Алілуйко А. М.. Тернопіль, ЗУНУ, 2024. 26 с.
4. 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.
5. 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., Пласконь С.А., Сенів Г.В., Дзюбановська Н.В. Тернопіль., 2019. 84 с.
6. Методичні вказівки до вивчення розділу «Математична статистика» дисципліни ТІМС 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. 116 с.
7. 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. 62 с.
8. Theory Probability and Mathematical Statistics / textbook for students of economic specialties/ Plaskon S., Eremenko V., Martyniuk O., Berezka K., Nemish V., Ruska R., Popina S., Seniv G., Homa-Mohylskaya S., Shinkarik M. Ternopil, TNEU. – 2019. – 90 p. (навчальний посібник) <http://dSPACE.tneu.edu.ua/handle/316497/35705>
9. Дидактичні матеріали курсу «Теорія ймовірностей і математична статистика» Мартинюк О. М., Єрмоменко 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>
10. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з курсу "Теорія імовірностей і математична статистика". Мартинюк О. М., Єрмоменко 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>
11. Journal "Theory of Probability and Mathematical Statistics" <https://probability.knu.ua/tims>
12. https://www.researchgate.net/publication/272237355_Probability_and_Mathematical_Statistics
13. Rossi, R. J. (2018). *Mathematical statistics: an introduction to likelihood based inference*. John Wiley & Sons.

https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=ehpfDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP13&dq=probability+theory+and+mathematical+statistics&ots=adoC5jhYkc&sig=pWx9jCTl1thfpr91BNKtnp93m9A&redir_esc=y#v=onepage&q=probability%20theory%20and%20mathematical%20statistics&f=false

14. Wang, Y. (2022). Classic Probability Revisited (II): Algebraic Operations of the Extended Probability Theory. *WSEAS Transactions on Proof*, 2, 86-95.

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en_US

15. D. Forsyth. (2018). Probability and statistics for computer Science. Springer International Publishing. 367 p.