

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Навчально-наукового
інституту міжнародних відносин
імені Б.Д. Гаврилишина
Ірина ІВАЩУК

« 31 » 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. проректора з науково-
педагогічної роботи
Віктор ОСТРОВЕРХОВ

« 31 » 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Навчально-наукового
інституту новітніх освітніх
технологій

Святослав ПИТЕЛЬ

« 31 » 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 24 Сфера обслуговування
спеціальність – 241 Готельно-ресторанна справа
освітньо-професійна програма – Готельно-ресторанна справа

кафедра прикладної математики

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	ІРС (год)	Тренінг, КПЗ (год)	Самостійна робота студент., (год)	Разом (год.)	Екзамен (семестр)
Денна	2	3	28	28	3	8	83	150	3
Заочна	2	3, 4	8	4			138	150	4

Тернопіль – 2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 24 Сфера обслуговування, спеціальності 241 Готельно-ресторанна справа, затвердженої Вченою Радою ЗУНУ (протокол № 9 від 15.06.2022 р.).

Робочу програму склала доцент кафедри прикладної математики, канд. фіз.-мат. наук, доцент Олеся Мартинюк

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної математики, протокол № 1 від 28 серпня 2023 р.

Завідувач кафедри



Олеся МАРТИНЮК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 241 Готельно-ресторанна справа, протокол № 29 від 08 2023 р.

Керівник групи
забезпечення спеціальності



Юрій ГУМЕНЮК

Гарант ОПШ



Вікторія ДАНИЛЕНКО-КУЛЬЧИЦЬКА

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“Теорія ймовірностей та математична статистика”

1. Опис дисципліни “Теорія ймовірностей та математична статистика”

Дисципліна – ТІМС	Галузь знань, спеціальність	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5	Галузь знань – 24 Сфера обслуговування	Статус дисципліни обов’язкова Мова навчання українська
Кількість залікових модулів - 4	Спеціальність: 241 Готельно-ресторанна справа	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: «Готельно-ресторанна справа»	Лекції: <i>денна</i> – 28 год. <i>заочна</i> – 8 год. Практичні заняття: <i>денна</i> – 28 год. <i>заочна</i> – 4 год.
Загальна кількість годин – 150	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Самостійна робота: <i>денна</i> – 83 год. ., тренінг, КПЗ – 8 год. <i>Заочна</i> – 138 год. Індивідуальна робота <i>денна</i> – 3 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 у сфері обслуговування.

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 дисциплін, які формують світогляд майбутніх працівників сфери обслуговування і є основою вивчення дисципліни «Управління ризиками у сфері управлінської діяльності».

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 обслуговування.

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. 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;
- здійснювати перевірку статистичних гіпотез.

Завдання проведення лекцій полягає у:

- викладенні студентам у відповідності з програмою та робочим планом основних визначень, теорем, правил, доведення теорем, звертаючи головну увагу на інтерпретацію викладених понять та тверджень у сфері обслуговування;

- сформувані 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 у сфері обслуговування.
- виробити практичні навички у застосуванні імовірно-статистичного апарату для розв'язування теоретичних і практичних задач у сфері обслуговування.

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

ЗК 09.Здатність до абстрактного мислення, аналізу та 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.

2.5. Результати навчання

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

РН 16. Виконувати самостійно завдання, розв'язувати задачі і проблеми, застосовувати їх в різних професійних ситуаціях та відповідати за результати своєї діяльності.

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; [4], 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], С. 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. 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. 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 χ^2 -квадрат.

Література: [1], С. 116–126; С. [2], С. 127–155; [4], 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

Тема 8. Функція випадкових величин

Функція одного випадкового аргументу та її математичне сподівання. Логарифмічний нормальний закон та χ^2 -розподіл. Функції двох випадкових величин. Розподіл С'юдента, розподіл Фішера-Снедекора.

Література: [1], 154–160 [2], 143–147

Тема 9. Закон великих чисел

Лема та нерівність Чебишева. Теорема Чебишева (стійкість середніх). Теорема Бернуллі (стійкість відносних частот). Центральна гранична теорема Ляпунова.

Література: [1], С. 162–169, [2], С. 101–111; [3], С. 99–102, 129–139; [4], С. 157–166.

Змістовний модуль 2. Математична статистика

Тема 10. Вступ в математичну статистику. Вибірковий метод

Задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Способи утворення вибіркової сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості. Графічне зображення статистичних розподілів (полігон та гістограма). Числові характеристики вибірки. Числові характеристики сукупностей, що складається із груп.

Література: [2] С. 185–196, [3] С. 5–48; [4], С. 171–195.

Тема 11. Статистичне оцінювання

Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу та їхні властивості. Оцінка середньої генеральної для простої вибірки (повторної та неповторної).

Оцінка генеральної частки для простої вибірки. Середні квадратичні помилки простої вибірки. Виправлена дисперсія вибіркова. Інтервальні статистичні оцінки. Довірчі інтервали для оцінок \bar{x}_2 та p для немалих і малих вибірок. Знаходження мінімального обсягу вибірки. Довірчі інтервали для D_G, σ_G у випадку малої вибірки.

Література: [2] С. 197–252, [3] С. 48–95; [4], С. 202–218.

Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез

Статистичні гіпотези та їхні види. Статистичний критерій перевірки основної гіпотези. Потужність критерію. Параметричні статистичні гіпотези. Перевірка гіпотез про рівність дисперсій нормальних генеральних сукупностей. Критерій узгодженості Пірсона та Колмогорова (на прикладі перевірки гіпотези про нормальний закон розподілу). Критерій однорідності двох вибірок (критерій Смирнова).

Література: [2] 281–346, [3] С. 95–149; [4], С. 223–249.

Тема 13. Елементи кореляційного і регресійного аналізу

Поняття стохастичності та статистичної залежності, кореляції та регресії. Основні задачі кореляційного та регресійного аналізу. Лінійні емпіричні рівняння парної кореляції. Вибірковий коефіцієнт лінійної кореляції та його властивості. Оцінка достовірності емпіричних коефіцієнтів кореляції та регресії за даними вибірки. Нелінійна парна кореляція. Вибіркове кореляційне відношення та його властивості. Регресійний аналіз: парна та множинна лінійна регресія.

Література: [2] 253–280, [3] С. 153–220; [4], С. 250–300.

Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу

Однофакторний дисперсійний аналіз. Поняття про двофакторний дисперсійний аналіз.

Література: [2] С. 349–361.

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

Назва теми	Кількість годин						
	Лекції	Практичні заняття	Індивідуальна робота	Тренінг, КПЗ	Самостійна робота	Контрольні заходи	
<i>Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей.</i>							
Тема1. Основні поняття теорії ймовірностей.	2	2			5	Тести, питання, завдання	
Тема2. Теореми множення та додавання ймовірностей і їх наслідки.	2	2			1		6
Тема 3. Повторні незалежні випробування.	2	2			6		
Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики	2	2			6		
Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики	2	2	1	4	6		
Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин	2	2		6			
Тема 7. Системи випадкових величин	2	2		6			
Тема 8. Функція випадкових величин	2	2		6			
Тема 9. Закон великих чисел	2	2		6			
<i>Змістовий модуль 2. Математична статистика</i>							
Тема 10. Вибірковий метод	2	2	1	4	6	Тести, питання, завдання, задачі	
Тема 11. Статистичне оцінювання	2	2			6		
Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез	2	2			6		
Тема 13. Елементи кореляційного і регресійного аналізу	2	2			6		
Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу	2	2			6		
Разом	28	28	3	8	83		

4.2. Заочна форма навчання

Назва теми	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
<i>Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей</i>			
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.			8
Тема 2. Теорема 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	1	1	10
Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики			10
Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин	1		10
Тема 7. Системи випадкових величин		1	10
Тема 8. Функція випадкових величин			10
Тема 9. Закон великих чисел	1		10
<i>Змістовий модуль 2. Математична статистика</i>			
Тема 10. Вибірковий метод	1		10
Тема 11. Статистичне оцінювання			10
Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез	1		10
Тема 13. Елементи кореляційного і регресійного аналізу	1	1	10
Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу	1		10
Разом	8	4	138

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

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. Імовірність відбуття хоча б однієї з подій.
6. Формула повної ймовірності.
7. Формули Байєса.

Практичне заняття 3

Повторні незалежні випробування

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

Практичне заняття 4

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 5

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 6

Основні закони розподілу неперервних випадкових величин.

1. Рівномірний, нормальний, показниковий та їх числові характеристики.
2. Імовірність попадання в інтервал та відхилення від свого математичного сподівання нормально розподіленої випадкової величини.

Практичне заняття 7

Системи випадкових величин

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

Практичне заняття 8

Функція випадкових величин

1. Функція одного випадкового аргументу та її математичне сподівання.
2. Логарифмічний нормальний закон та χ^2 -розподіл. Функції двох випадкових величин.
3. Розподіл С'юдента, розподіл Фішера-Снедекора

Практичне заняття 9

Закон великих чисел.

1. Лема та нерівність Чебишева.
2. Теорема Чебишева (стійкість середніх).
3. Теорема Бернуллі (стійкість відносних частот).
4. Центральна гранична теорема Ляпунова.

Практичне заняття 10

Вибірковий метод.

1. Задачі математичної статистики.

2. Генеральна та вибіркова сукупності. Способи утворення вибіркової сукупності.
3. Статистичний розподіл вибірки.
4. 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.

Практичне заняття 11

Статистичні оцінки параметрів розподілу.

1. Точкові статистичні оцінки та їх властивості.
2. Оцінка середньої генеральної для простої вибірки (повторної і без повторної).
3. Оцінки генеральної частки для простої вибірки (повторної і безповторної).
4. Середні квадратичні помилки простої вибірки.
5. Виправлена дисперсія вибіркова.
6. Довірчий інтервал для оцінки \bar{x} , та p для немалих і малих вибірок.
7. Знаходження мінімального обсягу вибірки.

Практичне заняття 12

Перевірка статистичних гіпотез.

1. Статистичні гіпотези, помилки 1-го і 2-го родів.
2. Критичні точки і критична область.
3. Критерій згоди Пірсона (Хі-квадрат).

Практичне заняття 13

Елементи кореляційного та регресійного аналізу.

1. Функціональна та кореляційна залежності.
2. Рівняння регресії за незгрупованими та згрупованими даними.
3. Коефіцієнт кореляції та його властивості.

Практичне заняття 14

Елементи дисперсійного аналізу

1. Однофакторний дисперсійний аналіз.
2. Двофакторний дисперсійний аналіз

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання

Варіанти КПЗ з дисципліни ТІМС виконуються кожним студентом згідно розподілених варіантів завдань із методичних вказівок «Комплексні практичні індивідуальні завдання з курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика», що охоплюють всі основні теми дисципліни.

Метою виконання КПЗ є оволодіння знаннями з теорії ймовірностей та математичної статистики та їх застосування для розв'язування конкретних математичних задач в сфері обслуговування.

8. Тренінг з дисципліни

Тематика тренінгу Застосування методів ТІМС для розв'язування задач в сфері обслуговування

1. Здійснити групування заданих статистичних даних великого обсягу.
 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 стосовно розвитку готельно-ресторанної справи.
- Для отримання потрібної інформації використати сайт <https://www.ukrstat.gov.ua>.

Організація і проведення тренінгу

Вступна частина проводиться з метою ознайомлення студентів з темою тренінгового заняття.

Організаційна частина полягає у створенні робочого настрою у колективі студентів, визначенні правил проведення тренінгового заняття. Можлива наявність роздаткового матеріалу у вигляді таблиць, бланків документів.

Практична частина реалізовується шляхом виконання завдань у групах студентів у кількості 3-5 осіб з певних проблемних питань теми тренінгового заняття.

Підведення підсумків. Обговорюється результати виконаних завдань у групах. Обмін думками з питань, які виносилися на тренінгові заняття.

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни “ ТІМС ” використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- стандартизовані тести;
- поточне тестування та опитування;
- підсумкове тестування по кожному змістовому модулю;
- модульна контрольна робота;
- оцінювання виконання КПЗ;
- екзамен.

9. 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:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3	Заліковий модуль 4 (екзамен)	Разом (%)
20%	20%	20%	40%	100
Опитування під час занять (4 теми) – 5 балів за тему – макс. 20 балів; Модульна контрольна робота – макс. 80 балів	Опитування під час занять (10 тем) 5 балів за тему – макс. 50 балів; Модульна контрольна робота – макс. 50 балів	Підготовка КПЗ – макс. 40 балів; Захист КПЗ – макс. 40 балів; Участь у тренінгах – макс. 20 балів	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)

11. 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; 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. 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.
2. 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.
3. Методичні вказівки до вивчення розділу «Математична статистика» 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. 116 с.
 4. 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. 62 с.
 5. 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., Нона-Мохылська S., Shinkarik M. Ternopil, TNEU. – 2019. – 90 p. (навчальний посібник)
<http://dSPACE.tneu.edu.ua/handle/316497/35705>
 6. 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>
 7. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з 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. 48 с. <http://dSPACE.wunu.edu.ua/handle/316497/46097>
 8. Руська Р. В. Теорія ймовірності та математична статистика: навчальний посібник. видання 2-ге перероблене. – Тернопіль, ЗУНУ, 2022, 242с
 9. Journal "Theory of Probability and Mathematical Statistics"
<https://probability.knu.ua/tims>
 10. https://www.researchgate.net/publication/272237355_Probability_and_Mathematical_Statistics
 11. 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
 12. 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
 13. D. Forsyth. (2018). Probability and statistics for computer Science. Springer International Publishing. 367 p.