

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Затверджую
Декан соціально-гуманітарного
факультету
_____ Оксана ГОМОТЮК
«__» _____ 2023 р.

Затверджую
В.о. проректора з науково-педагогічної
роботи
_____ Віктор ОСТРОВЕРХОВ
«__» _____ 2023 р.

Затверджую
Директор навчально-наукового інституту
новітніх освітніх технологій
_____ Святослав ПИТЕЛЬ
«__» _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика»

ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 23 Соціальна робота
спеціальність – 231 Соціальна робота
освітньо-професійна програма - Соціальна робота

кафедра прикладної математики

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	РС (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			144	150	4

Тернопіль – 2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 23 Соціальна робота, спеціальності 231 Соціальна робота, затвердженої Вченою Радою ЗУНУ (протокол № 9 від 15.06.2022 р.).

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

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 спеціальності 231 Соціальна робота, протокол № ____ від _____ 2023 р.

Керівник групи
забезпечення спеціальності

Зоряна КРУПНИК

Гарант ОПШ

Світлана МИКОЛЮК

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: 23 Соціальна робота	Статус дисципліни обов’язкова Мова навчання українська
Кількість залікових модулів - 4	Спеціальність: 231 Соціальна робота	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 «Соціальна робота»	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, КППЗ – 8 год. <i>Заочна</i> – 144 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 «Теорія імовірностей та математична статистика»

2.1 Мета вивчення дисципліни.

Метою вивчення дисципліни «Теорія імовірностей та математична статистика» є формування у студентів базових знань і практичних навичок з основ застосування імовірнісно-статистичного аналізу в процесі розв'язування складних спеціалізованих задач та прикладні проблеми соціальної роботи.

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 управління соціальними процесами і використовують при проведенні наукових досліджень.

Головним завданням курсу «Теорія імовірностей та математична статистика» є вивчення загальних закономірностей масових однорідних випробувань та стохастичних зв'язків між кількісними показниками, а також їх використання в конкретних соціальних процесах.

2.2. Завдання вивчення дисципліни.

У результаті вивчення дисципліни «Теорія імовірностей та математична статистика» студенти повинні знати основні визначення, критерії, правила, а також усвідомлювати зв'язки між темами та розділами дисципліни.

Після вивчення дисципліни «Теорія імовірностей та математична статистика» 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;
- використовувати елементи кореляційного, регресійного та дисперсійного аналізу;
- використовувати результати досліджень при вивченні статистичних моделей в соціальних дослідженнях;
- здійснювати перевірку статистичних гіпотез.

Завдання проведення лекцій полягає у:

- викладенні студентам у відповідності з програмою та робочим планом основних визначень, критеріїв, правил, звертаючи головну увагу на інтерпретацію викладених понять та тверджень в конкретних соціальних процесах.

Завдання проведення практичних занять:

- засвоїти та закріпити теоретичні знання, одержані на лекціях;
- виробити практичні навички використання статистичних критеріїв в конкретних соціальних процесах, навчитися практично здійснювати оцінювання: числових характеристик, невідомих законів розподілу, залежності однієї випадкової величини від іншої або кількох інших;
- здійснювати аналіз отриманих результатів.
- виробити практичні навички у застосуванні імовірнісно-статистичного апарату для розв'язування теоретичних і практичних задач в конкретних соціальних процесах.

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

ЗК5. Здатність планувати та управляти часом;

ЗК8. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

ЗК9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

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 та інформаційно-комунікаційних технологій, 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:

- здійснювати пошук, аналіз і синтез інформації з різних джерел для розв'язування професійних і встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між соціальними подіями та явищами;
- розробляти перспективні та поточні плани, програми проведення заходів, оперативно приймати ефективні рішення у складних ситуаціях;
- конструювати процес та результат соціальної роботи в межах поставлених завдань, використовувати кількісні та якісні показники, коригувати план роботи відповідно до результатів оцінки.

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 незалежні 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 (самоспостереження, 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, КПЗ	Самостійна робота	Контрольні заходи
<i>Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей.</i>						
Тема1. Основні поняття теорії ймовірностей.	2	2	1	4	5	Тести, питання, завдання
Тема2. Теореми множення та додавання ймовірностей і їх наслідки.	2	2			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	
<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			6	
Тема 13. Дисперсійний аналіз	2	2			6	
Тема 14. Методи багатомірного статистичного 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	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		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 2-3

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

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 6

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 7

Контрольна робота

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

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 11

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 12

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.

Практичне заняття 13

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.

Практичне заняття 14

Ректорська контрольна робота

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 психології.

7.Тренінг з дисципліни

Тематика тренінгу Застосування методів ТІМС процесі розв'язування складних спеціалізованих задач та прикладні проблеми соціальної роботи.

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 туризму.

Для отримання потрібної інформації використати сайти: <http://www.sbu/control/uk/publish.html>, <https://www.phc.org.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 реалізується 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;
- ректорська контрольна робота;
- оцінювання виконання КППЗ;
- 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 теми 1-7	Заліковий модуль 2 РКР (ректорська к/р)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КППЗ та тренінг)	Заліковий модуль 4 (письмовий екзамен)	Разом (%)
20%	20%	20%	40%	100
Усне опитування під час занять (7 тем) – 5 балів за тему – макс. 35 балів; Модульна контрольна робота – макс. 65 балів; задача 1 – макс.	Усне опитування під час занять (7 тем) 5 бали за тему – макс. 35 балів; Модульна контрольна робота – макс. 65 балів; задача	Підготовка КППЗ – макс. 40 балів; Захист КППЗ – макс. 40 балів; Участь у тренінгах – макс. 20 балів	Тестові завдання (10 тестів по 1 балу за тест) – макс. 10 балів Задача 1 – макс. 30 балів Задача 2 – макс.	

20 балів; задача 2 – макс. 25 балів; задача 3 – макс. 20 балів	1 – макс. 20 балів; задача 2 – макс. 25 балів; задача 3 – макс. 20 балів		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. Єрьоменко, 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./ Єрьоменко 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, Єрьоменко 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, Єрьоменко 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., Нома-Мохылскага 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 імовірностей і математична статистика". Мартинюк О. М., Єрмоєнко в. О., Шинкарик М. І., Березька К. М., Руська Р. В., Пласконь С. А. Тернопіль, ЗУНУ, 2022. 48 с. <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/46097>
8. Руська Р. В. Теорія імовірності 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.