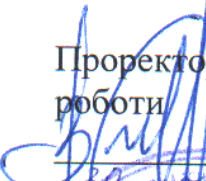
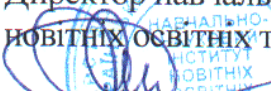


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Затверджую
Декан соціально-гуманітарного
факультету

Оксана ГОМОТЮК
« 30 » 08 2024 р.

Затверджую
Проректор з науково-педагогічної
роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ
« 30 » 08 2024 р.

Затверджую
Директор навчально-наукового інституту
новітніх освітніх технологій

Святослав ПИТЕЛЬ
« 30 » 08 2024 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.)	ІРС (год)	Тренінг, (год)	Самост. робота студент., (год)	Разом (год.)	Екзамен (сем.)
Денна	1	2	30	30	4	8	78	150	2
Заочна	1	2	8	4			138	150	2

Тернопіль – 2024

30.08.2024

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Соціальна робота» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальності 231 Соціальна робота, галузі знань 23 Соціальна робота, затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол № 11 від 26.06.2024 р.).

Робочу програму склав доцент кафедри прикладної математики, канд. фіз.-мат. наук Андрій АЛІЛУЙКО

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 231 Соціальна робота, протокол № 1 від 30.08 2024 р.

Голова групи
забезпечення спеціальності

Сергій ШАНДРУК

Гарант ОПШ

Світлана МИКОЛЮК

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

1. Опис дисципліни “Теорія ймовірностей і 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 - 5	Спеціальність: 231 Соціальна робота	Рік підготовки: <i>денна</i> – 1 <i>заочна</i> – 1 Семестр: <i>денна</i> – 2 <i>заочна</i> – 2
Кількість змістових модулів - 2	Освітньо-професійна програма «Соціальна робота»	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, тренінг, – 8 год <i>Заочна</i> – 138 год Індивідуальна робота <i>денна</i> – 4 год
Тижневих годин – 10год, з них аудиторних – 4 год (лекції – 2 год, практичні заняття – 2 год)		Вид підсумкового контролю: екзамен

2. Мета і завдання вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика»

2.1 Мета вивчення дисципліни.

Метою вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» є формування у студентів базових знань і практичних навичок з основ застосування ймовірнісно-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 ймовірностей 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 ймовірностей і математична статистика» студенти повинні знати основні визначення, критерії, правила, а також усвідомлювати зв'язки між темами та розділами дисципліни.

Після вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» студенти повинні вміти

- виконувати якісний та кількісний математичний аналіз випадкових подій, випадкових величин та систем таких величин;
- проводити математичну обробку статистичних даних;
- 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 ймовірнісно-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.

- здатність планувати та управляти часом;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- 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 і математична статистика» розміщена на I-му курсі. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних і ґрунтовних знань з дисциплін:

«Вища математики», «Інформаційно-комунікативні технології», 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 і математична статистика» студент повинен вміти:

- здійснювати пошук, аналіз і синтез інформації з різних джерел для розв'язування професійних і встановлювати причиннонаслідкові 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Тема 9. Закон великих чисел

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

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.

Тема 11. Статистичне оцінювання

Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу та їхні властивості. Оцінка середньої генеральної для простої вибірки (повторної та безповторної). Оцінка генеральної частки для простої вибірки. Середні квадратичні помилки простої вибірки. Виправлена дисперсія вибіркова. Інтервальні статистичні оцінки. Довірчі інтервали для оцінок \bar{x} та p для немалих і малих вибірок. Знаходження мінімального обсягу вибірки. Довірчі інтервали для D_2 та σ_2 у випадку малої вибірки.

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).

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.

Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу

Однофакторний дисперсійний аналіз. Поняття про двофакторний дисперсійний аналіз.

4. Структура залікових кредитів з 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>						
Тема1. Основні поняття теорії ймовірностей	2	2	1	4	6	Поточне опитування
Тема2. Теореми множення та додавання ймовірностей і їх наслідки.	4	4			5	
Тема 3. Повторні незалежні випробування.	2	2			6	
Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики	2	4			6	
Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики	2	2	1		6	
Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин	2	2			6	
Тема 7. Системи випадкових величин	1	2			4	
Тема 8. Функція випадкових величин	1				6	
Тема 9. Закон великих чисел	2	2			3	
<i>Змістовий модуль 2. Математична статистика</i>						
Тема 10. Вибірковий метод	2	2	1	4	6	Поточне опитування
Тема 11. Статистичне оцінювання	2	2			6	
Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез	2	2			6	
Тема 13. Елементи кореляційного і регресійного аналізу	2	2	1		6	
Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу	2	2			6	
Разом	30	30	4		8	

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	2		4
Тема 2. Теорема множення та додавання ймовірностей і їх наслідки.			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	2	2	10
Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин			10
Тема 7. Системи випадкових величин			10
Тема 8. Функція випадкових величин			6
Тема 9. Закон великих чисел			6
<i>Змістовий модуль 2. Математична статистика</i>			
Тема 10. Вибірковий метод	2		12
Тема 11. Статистичне оцінювання			12
Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез			13
Тема 13. Елементи кореляційного і регресійного аналізу	2		13
Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу			12
Разом	8	4	138

5. Тематика практичних занять

Денна форма

Змістовий модуль 1. *Теорія ймовірностей*
Практичне заняття 1.

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей

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

Питання для обговорення:

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

Практичне заняття 2, 3

Тема 2. Теореми додавання і множення ймовірностей та їх наслідки

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

Питання для обговорення:

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

Практичне заняття 4

Тема 3. Повторні незалежні випробування

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

Питання для обговорення:

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

Практичне заняття 5, 6

Тема 4. Дискретні випадкові величини

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

Питання для обговорення:

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

Практичне заняття 7

Тема 5. Неперервні випадкові величини

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

Питання для обговорення:

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

Практичне заняття 8

Тема 6. Закони розподілу неперервних випадкових величин

Мета: ознайомитись з основними законами неперервних випадкових величин, їх основними властивостями та практичним застосуванням у дослідженнях.

Питання для обговорення:

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 9

Тема 7. Системи випадкових величин

Мета: ознайомитись з законом розподілу двовимірної випадкової величини, розрізніти залежні та незалежні випадкові величини, вміти знаходити числові характеристики..

Питання для обговорення:

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.
4. Умовне математичне сподівання.
5. Нормальний закон розподілу двовимірної випадкової величини.

Практичне заняття 10

Тема 9. Закон великих чисел.

Мета: ознайомитись з основними теоремами закону великих чисел, вміти застосовувати їх для оцінки імовірностей випадкових величин.

Питання для обговорення:

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

Змістовний модуль 2. Математична статистика

Практичне заняття 11

Тема 10. Вибірковий метод.

Мета: засвоїти способи пошуку інформації, її обробки, задання, аналізу, знаходження основних показників, що характеризують стан фінансових систем.

Питання для обговорення:

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 12

Тема 11. Статистичні оцінки параметрів розподілу.

Мета: ознайомитись з точковими та інтервальними характеристиками вибірки, їх властивостями.

Питання для обговорення:

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}_r та p для немалих і малих вибірок.
7. Знаходження мінімального обсягу вибірки.

Практичне заняття 13

Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез.

Мета: вміти будувати та перевіряти основні гіпотези щодо виду розподілу, величини основних характеристик, вміти застосовувати результати перевірки щодо прийняття економічних рішень.

Питання для обговорення:

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

Практичне заняття 14

Тема 13. Елементи кореляційного та регресійного аналізу.

Мета: ознайомитись з поняттям статистичної, функціональної та кореляційної залежностей, вміти будувати рівняння регресій та оцінювати адекватність побудованої залежності.

Питання для обговорення:

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

Практичне заняття 15

Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу

Мета: вміти здійснювати двофакторний дисперсійний аналіз за критерієм Фішера.

Питання для обговорення:

1. Поняття про факторні гіпотези.
2. Типи факторних планів.
3. Задача двофакторного дисперсійного аналізу. Критерій Фішера F .

Заочна форма

Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей

Практичне заняття 1.

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей

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

Питання для обговорення:

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

Тема 2. Теорема додавання і множення ймовірностей та їх наслідки

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

Питання для обговорення:

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

Тема 3. Повторні незалежні випробування

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

Питання для обговорення:

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

Тема 4. Дискретні випадкові величини

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

Питання для обговорення:

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

Тема 5. Неперервні випадкові величини

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

Питання для обговорення:

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

Тема 6. Закони розподілу неперервних випадкових величин

Мета: ознайомитись з основними законами неперервних випадкових величин, їх основними властивостями та практичним застосуванням у дослідженнях.

Питання для обговорення:

3. Рівномірний, нормальний, показниковий та їх числові характеристики.
4. Ймовірність попадання в інтервал та відхилення від свого математичного сподівання нормально розподіленої випадкової величини.

Тема 7. Системи випадкових величин

Мета: ознайомитись з законом розподілу двовимірної випадкової величини, розрізніти залежні та незалежні випадкові величини, вміти знаходити числові характеристики..

Питання для обговорення:

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.
4. Умовне математичне сподівання.
5. Нормальний закон розподілу двовимірної випадкової величини.

Тема 9. Закон великих чисел.

Мета: ознайомитись з основними теоремами закону великих чисел, вміти застосовувати їх для оцінки імовірностей випадкових величин.

Питання для обговорення:

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

Змістовний модуль 2. Математична статистика *Практичне заняття 2*

Тема 10. Вибірковий метод.

Мета: засвоїти способи пошуку інформації, її обробки, задання, аналізу, знаходження основних показників, що характеризують стан фінансових систем.

Питання для обговорення:

1. Задачі математичної статистики.
2. Генеральна та вибірка 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.

Тема 11. Статистичні оцінки параметрів розподілу.

Мета: ознайомитись з точковими та інтервальними характеристиками вибірки, їх властивостями.

Питання для обговорення:

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.

Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез.

Мета: вміти будувати та перевіряти основні гіпотези щодо виду розподілу, величини основних характеристик, вміти застосовувати результати перевірки щодо прийняття економічних рішень.

Питання для обговорення:

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

Тема 13. Елементи кореляційного та регресійного аналізу.

Мета: ознайомитись з поняттям статистичної, функціональної та кореляційної залежностей, вміти будувати рівняння регресій та оцінювати адекватність побудованої залежності.

Питання для обговорення:

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

Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу

Мета: вміти здійснювати двофакторний дисперсійний аналіз за критерієм Фішера.

Питання для обговорення:

1. Поняття про факторні гіпотези.
2. Типи факторних планів.
3. Задача двофакторного дисперсійного аналізу. Критерій Фішера F .

6. Самостійна робота

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

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

Кожне завдання самостійної роботи оцінюється від 1 до 100 балів залежно від повноти виконання, кількості допущених помилок.

Критерії оцінювання частини завдань самостійної роботи:

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

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

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

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

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

7. Тренінг з дисципліни

Завдання тренінгу:

1. Побудова законів розподілу дискретних випадкових величин та знаходження їх числових характеристик.
2. Побудова законів розподілу неперервних випадкових величин та знаходження їх числових характеристик
3. Здійснити групування заданих статистичних даних великого обсягу.
4. Провести статистичне оцінювання числових характеристик генеральної сукупності.
5. Оцінити закон розподілу числової ознаки генеральної сукупності і здійснити статистичну перевірку висунутої статистичної гіпотези.
6. На підставі отриманої інформації оцінити закон розподілу, сформулювати остаточні висновки.

Для отримання потрібної інформації використати сайти: <https://www.knoema.com>, <https://ec.europa.eu/eurostat>

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

8. Методи навчання

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

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

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

10. Політика оцінювання

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

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

Політика щодо відвідування. Оцінювання студентів здійснюється обов'язково з усіх тем дисципліни. Відвідування занять, при необхідності консультацій, робота на дистанційній платформі Moodle є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, карантин, воєнний стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу з дозволу дирекції факультету.

11. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100 бальною шкалою) з дисципліни «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
Визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять. Опитування проводиться з тем 1-4	Модульна робота – макс. 100 балів: зад. 1 – макс. 25 балів; зад. 2 – макс. 25 балів, зад.3 – макс. 25 балів, зад. 4 – макс. 25 балів	Визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять. Опитування проводиться з тем 5-14	Модульна робота – макс. 100 балів: зад. 1 – макс. 25 бал.; зад. 2 – макс. 25 бал., зад. 3 – макс. 25 бал., зад. 4 – макс. 25 балів	Визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання завдань на тренінгу	Визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання завдань самостійної роботи	Теоретичне питання – макс. 10 балів Задача 1 – макс. 30 балів Задача 2 – макс. 30 балів. Задача 3 – макс. 30 балів

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; 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 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=pWx9jCT11thfpr91BNKtnp93m9A&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.