

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ МЕНЕДЖМЕНТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ІФННІМ ЗУНУ

Галина ЛЯХОВИЧ

2024 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з НІР ЗУНУ

Віктор ОСТРОВЕРХОВ

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 – «Менеджмент»

Кафедра міжнародної економіки, маркетингу і менеджменту

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. (год.)	ІРС (год.)	Тренін (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Залік (сем.)	Екз. (сем.)
Денна	2	3	30	30	4	8	78	150	-	3
Заочна	2	3, 4	8	4	-	-	138	150	-	4

30.08.2024
[Signature]

Івано-Франківськ – ІФННІМ, 2024

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Теорія ймовірностей і математична статистика (ТІМС)»

1. Опис дисципліни «ТІМС»

Дисципліна ТІМС	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів: 5	Галузь знань: 07 Управління та адміністрування	Дисципліна циклу професійної підготовки (обов'язкова) Мова навчання: українська
Кількість залікових модулів – 5	Спеціальність: 073 Менеджмент	Рік підготовки: Денна – 2 Заочна – 2 Семестр: Денна – 3 Заочна – 3, 4
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: Денна – 30 год. Заочна – 8 год. Практичні заняття: Денна – 30 год. Заочна – 4 год.
Загальна кількість годин: 150		Самостійна робота: Денна: 78 год. Заочна – 138 год. Тренінг: Денна – 8 год. Індивідуальна робота: Денна – 4 год.
Тижневих годин: 10 год. з них аудиторних – 4 год.		Вид підсумкового контролю – <i>екзамен</i>

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

2.1. Мета вивчення дисципліни.

Програма та тематичний план дисципліни орієнтовані на формування у студентів базових знань з основ застосування імовірно-статистичного аналізу для розв'язування теоретичних і практичних економічних задач. Ця дисципліна відноситься до фундаментальних загальноекономічних дисциплін, які формують фаховий світогляд майбутніх економістів. Вона також дає інформацію, необхідну при вивченні дисциплін «Статистика», «Економетрія», «Економічний аналіз»,

«Біржова справа», «Інвестиційний менеджмент», «Економічний ризик», «Страховання» тощо.

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 систематичних даних;
- здійснювати статистичні оцінки (точкові та інтервальні) параметрів генеральної сукупності;
- використовувати елементи кореляційного, регресійного та дисперсійного аналізу;
- використовувати результати досліджень при вивченні математичних моделей економічних задач.

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

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни.

Для успішного вивчення цієї дисципліни студенти повинні опонувати такі дисципліни: вища математика, сучасні інформаційні технології, економічна теорія та інші.

2.5. Результати навчання.

- Демонструвати навички виявлення проблем та обґрунтування управлінських рішень.
- Виконувати дослідження індивідуально та/або в групі під керівництвом лідера.

3. Програма навчальної дисципліни: «ТІМС»

Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей.

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірності

1. Події та їх види.
2. Операції над подіями (алгебра подій). Діаграми В'єна.
3. Елементи комбінаторики.
4. Класичне означення ймовірності випадкової події. Властивості ймовірностей
5. Геометрична ймовірність.
6. Відносна частота випадкової події.

7. Статистична ймовірність.

Література: [1, 2, 5, 6,7, 9, 11, 12, 15].

Тема 2. Теорема множення і додавання ймовірностей та їх наслідки

1. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей.
2. Теорема додавання ймовірностей.
3. Основна властивість подій, які утворюють повну групу.
4. Алгоритми розв'язування задач з використанням теорем додавання та множення ймовірностей.
5. Ймовірність появи хоча б однієї події.
6. Ймовірність появи тільки однієї події.
7. Формула повної ймовірності.
8. Формула Байєса.
9. Алгоритми розв'язування задач з використанням формул повної ймовірності та Байєса.

Література: [1, 2, 4, 7, 9, 10, 12, 14].

Тема 3. Повторні незалежні випробування

1. Формула Бернуллі.
2. Найімовірніше число появи події.
3. Локальна формула Лапласа.
4. Формула Пуасона.
5. Інтегральна формула Лапласа.
6. Ймовірність відхилення відносної частоти події від її постійної ймовірності.
7. Алгоритм розв'язування задач для повторних незалежних випробувань.

Література: [1, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12].

Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики

1. Випадкові величини та їх види.
2. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини.
3. Основні розподіли дискретних (цілочисельних) випадкових величин: рівномірний, біноміальний, Пуасонівський, геометричний, гіпергеометричний.
4. Найпростіший потік подій.
5. Дії над випадковими величинами.
6. Числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості (математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, початковий та центральний момент).
7. Числові характеристики біноміального розподілу.

Література: [1, 2, 5, 7, 8, 10, 12].

Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики

1. Функція розподілу ймовірностей і її властивості.
2. Густина розподілу ймовірностей та її властивості.

3. Числові характеристики неперервних випадкових величин.
Література: [1, 3, 4, 6, 8, 11, 13, 14].

Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин

1. Нормальний закон: імовірнісний зміст параметрів розподілу.
2. Нормальна крива та вплив параметрів розподілу на її форму.
3. Ймовірність попадання у заданий інтервал.
4. Знаходження ймовірності заданого відхилення.
5. Правило трьох сигм.
6. Закон рівномірного розподілу. Показників закон.
7. Гамма-розподіл та розподіл Ерланга. Розподіл хі-квадрат.

Література: [1,4, 5, 6, 8,10, 13, 14].

Тема 7. Системи випадкових величин

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

Література: [2, 4, 7, 9, 11, 12].

Тема 8. Функція випадкових величин

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

Література: [1, 2, 4, 8, 9, 11, 12, 13].

Тема 9. Закон великих чисел

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

Література: [1, 3, 4, 7, 10, 11, 14].

Змістовий модуль 2. Математична статистика

Тема 10. Вступ в математичну статистику. 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. Числові характеристики сукупностей, що складається із груп.

Література: [1, 2, 5, 6,7, 9, 11, 12].

Тема 11. Статистичне оцінювання

1. Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу та їхні властивості.
2. Оцінка середньої генеральної для простої вибірки (повторної та неповторної). Оцінка генеральної частки для простої вибірки.
3. Середні квадратичні помилки простої вибірки.
4. Виправлена дисперсія вибіркова.
5. Інтервальні статистичні оцінки. Довірчі інтервали для оцінок x та p для немалих і малих вибірок. Знаходження мінімального обсягу вибірки. Довірчі інтервали у випадку малої вибірки.

Література: [2, 5, 8, 10, 12, 13].

Тема 12. Перевірки статистичних гіпотез

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

Література: [1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11].

Тема 13. Кореляційний і регресійний аналіз

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

Література: [2, 3, 9, 11, 12].

Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу

1. Однофакторний дисперсійний аналіз. Поняття про двофакторний дисперсійний аналіз.

Література: [1, 2, 4, 9, 10, 11].

4. Структура залікового кредиту з дисципліни "ТІМС" (денна форма навчання)

	Кількість годин					
	Лекції	Практичні заняття	Інд. робота	Тренінг	СРС	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1. Теорія ймовірності						
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.	2	2	0,3	2	6	Усне опитування, тести, завдання
Тема 2. Теореми множення та додавання ймовірностей і їх наслідки.	2	2	0,3		6	
Тема 3. Повторні незалежні випробування.	2	2	0,3		6	
Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики	2	2	0,3	2	6	Усне опитування, тести, завдання
Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики	4	4	0,4		6	
Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин	2	2	0,4		6	
Тема 7. Системи випадкових величин	2	2	0,3		5	Усне опитування, тести, завдання
Тема 8. Функція випадкових величин	2	2	0,2		5	
Тема 9. Закон великих чисел	2	2	0,2		5	
Змістовий модуль 2. Математична статистика						
Тема 10. Вибірковий метод	2	2	0,2	2	5	Усне опитування, тести, завдання
Тема 11. Статистичне оцінювання	2	2	0,3		6	
Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез	2	2	0,3		6	
Тема 13. Елементи кореляційного і регресійного аналізу	2	2	0,3	2	5	Усне опитування, тести, завдання
Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу	2	2	0,2		5	
Разом	30	30	4	8	78	

(заочна форма навчання)

	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Змістовий модуль 1. Теорія ймовірності			

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.			10		
Тема 2. Теореми множення та додавання ймовірностей і їх наслідки.			10		
Тема 3. Повторні незалежні випробування.			10		
Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики	4	2	10		
Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики			10		
Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин			10		
Тема 7. Системи випадкових величин			10		
Тема 8. Функція випадкових величин			10		
Тема 9. Закон великих чисел			10		
Заліковий модуль					
Змістовий модуль 1. Математична статистика					
Тема 10. Вибірковий метод			4	2	8
Тема 11. Статистичне оцінювання	10				
Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез	10				
Тема 13. Елементи кореляційного і регресійного аналізу	10				
Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу	10				
Разом	8	4	138		

5. Тематика практичних занять

Практичне заняття 1

Тема: Елементи комбінаторики. Поняття ймовірності.

Мета: Сформувати навички обчислення числа комбінацій, перестановок, розміщень та здійснити операції над подіями. Виробляти вміння обчислити ймовірність за різними означеннями.

Питання до обговорення:

1. Події та їх види.
2. Елементи комбінаторики.
3. Операції над подіями (алгебра подій). Діаграми В'єна.
4. Класичне означення ймовірності випадкової події. Властивості ймовірностей.
5. Відносна частота випадкової події. Статистична ймовірність.
6. Геометрична ймовірність.

Література: [2, 5, 6,7, 9, 11, 12, 15].

Практичне заняття 2

Тема: Теорема множення та додавання ймовірностей.

Мета: Засвоїти особливості виконання дій над подіями задач з використанням теорем додавання та множення ймовірностей.

Питання до обговорення:

1. Дії над подіями.
2. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей для залежних та незалежних подій.
3. Ймовірність суми двох несумісних та сумісних подій.
4. Основна властивість подій, що утворюють повну групу.
5. Ймовірність відбуття хоча б однієї з подій.
6. Алгоритм розв'язування задач з використанням теорем додавання та множення ймовірностей.
7. Ймовірність появи тільки однієї події у випробуванні.
8. Формула повної ймовірності.
9. Формули Байєса.
10. Алгоритм розв'язування задач з використанням формул повної ймовірності та Байєса.

Література: [1, 4, 8, 10, 12].

Практичне заняття 3

Тема: Повторні незалежні випробування

Мета: Виробляти вміння обчислити ймовірність за різними схемами.

Питання до обговорення:

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

Література: [1, 2, 3, 4, 8, 10, 12].

Практичне заняття 4

Тема: Дискретні випадкові величини.

Мета: Засвоїти особливості виконання дій над подіями з урахуванням законів розподілу ймовірностей.

Питання до 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, початковий та центральний момент.
6. Числові характеристики біноміального розподілу.

Література: [1, 4, 8, 10, 12].

Практичне заняття 5, 6

Тема: Неперервні випадкові величини.

Мета: Сформуванати навички обчислення функцій розподілу, густини розподілу математичне сподівання, дисперсію, середньоквадратичне відхилення, моду та медіану.

Питання до обговорення:

1. Функція розподілу, густина розподілу, їх взаємозв'язок та властивості.
2. Математичне сподівання. Дисперсія, середньоквадратичне відхилення.
3. Мода та медіана випадкової величини.
4. Початкові та центральні моменти.
5. Асиметрія та ексцес.

Література: [1, 2, 3, 8, 10, 11, 13].

Практичне заняття 7, 8.

Тема: Закони розподілу неперервних випадкових величин . Системи випадкових величин. Функція випадкових величин

Мета: Сформуванати навички обчислення функцій розподілу, густини розподілу математичне сподівання, дисперсію, середньоквадратичне відхилення, моду та медіану дл ярізних законів розподілу.

Питання до обговорення:

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

Література: [1, 4, 8, 10, 12].

Практичне заняття 9

Тема: Закон великих чисел

Мета: Виробляти вміння обчислити ймовірність числові характеристики для великих чисел.

Питання до обговорення:

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

Література: [1, 2, 5, 6, 7, 10, 11, 14].

Практичне заняття 10

Тема: Вибірковий метод.

Мета: Виробляти вміння обчислити числові характеристики дл статистичної вибірки.

Питання до 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.

Література: [2, 3, 5, 6, 12, 14].

Практичне заняття 11

Тема: Статистичні та інтервальні оцінки параметрів розподілу.

Мета: Виробляти вміння обчислити статистичні та інтервальні оцінки параметрів розподілу.

Питання до обговорення:

1. Незміщені, зміщені, змістовні оцінки.
2. Вибіркові: середня, дисперсія, середньо-квадратичне відхилення.
3. Різні види дисперсій.
4. Точність оцінки, довірча ймовірність (надійність).
5. Довірчий інтервал для оцінки математичного сподівання нормального розподілу генеральної сукупності.
6. Оцінювання генеральних долі і середньої.

Література: [1, 2, 5, 6, 7, 10, 11, 14].

Практичне заняття 12

Тема: Статистичні та інтервальні оцінки параметрів розподілу. Перевірка статистичних гіпотез

Мета: Систематизувати знання та засвоїти вміння визначити статистичні гіпотези.

Питання до обговорення:

1. Статистичні гіпотези, помилки 1-го і 2-го родів.
2. Статистичний критерій перевірки основної гіпотези.
3. Потужність критерію
4. Критичні точки і критична область.
5. Параметричні та статистичні гіпотези.
6. Перевірка гіпотез про рівність дисперсій нормальних генеральних сукупностей.
7. Критерій згоди Пірсона (хі-квадрат).

Література: [1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 14].

Практичне заняття 13

Тема: Елементи кореляційного аналізу.

Мета: Сформувати навички застосування стохастичної та статистичної залежності, кореляції і регресії до основних задач кореляційного і регресійного аналізу.

Питання до обговорення:

1. Поняття стохастичної та статистичної залежності, кореляції і регресії.
2. Основні задачі кореляційного і регресійного аналізу.
3. Рівняння регресії за незгрупованими та згрупованими даними.
4. Коефіцієнт кореляції та його властивості.

Література: [2, 3, 4, 7, 8, 11, 14].

Практичне заняття 14

Тема: Елементи дисперсійного аналізу.

Мета: Виробляти вміння здійснити однофакторний дисперсійний аналіз.

Питання до обговорення:

1. Однофакторний дисперсійний аналіз.
2. Поняття про двофакторний дисперсійний аналіз.

Література: [1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11].

Практичне заняття 15.

Тема: Модульна робота

Мета: Перевірити рівень засвоєння знань.

6. Самостійна робота

Самостійна робота реалізується у формі практичних задач, які охоплюють всі теми навчальної дисципліни та вирішення яких потребують успішного засвоєння змісту дисципліни та отримання навиків застосування набутих знань шляхом проведення певних розрахунків, обґрунтування розв'язків тощо.

Виконання завдань самостійної роботи покликані сформувати у студента практичні навички з питань математичного обґрунтування задач економічного змісту.

Кожен студент отримає індивідуально практичні завдання, включаючи таблиці з вихідними даними.

Студент повинен володіти теоретичним матеріалом, який формує основу вмінь розв'язання практичних завдань.

Варіанти завдань для самостійної роботи:

Варіант 1

Завдання 1

За підсумком року акції десяти фірм мали прибуток, чотирьох фірм знецінились, а акції шести фірм зберегли свою номінальну вартість. Яка імовірність того, що випадково куплені шість акцій різних фірм матимуть прибуток?

Завдання 2

У папці 10 акцій 1-го виду і 8 — 2-го. Навмання беруть дві акції. Знайти імовірність того, що вони будуть одного виду.

Завдання 3

При збиранні телевізорів використовуються мікросхеми двох постачальників, відсотковий склад яких становить відповідно 70% та 30%. Бракована продукція складає для кожного постачальника відповідно 2% та 3%. Знайти імовірність того, що взята навмання мікросхема виявиться стандартною.

Завдання 4

Ймовірність того, що тракторист виконає денну норму, дорівнює 0.95. Тракторист пропрацював 6 днів. Вирахувати ймовірність наступних подій :

а) денна норма буде виконана 4 рази ; б) не більше 4.

Завдання 5

Знайти: 1) математичне сподівання; 2) дисперсію; 3) середньоквадратичне відхилення дискретної випадкової величини X за заданим законом її розподілу.

x_i	10	12	20	25	30
p_i	0,1	0,2	0,1	0,2	0,4

Завдання 6

Відомі математичне сподівання a та середньоквадратичне відхилення σ нормально розподіленої випадкової величини X . Знайти: 1) ймовірність того, що X прийме значення, яке належить інтервалу (α, β) ; 2) ймовірність того, що абсолютна величина відхилення $X-a$ буде менша за δ .

a	σ	α	β	δ
15	2	9	19	3

Завдання 7

Задана генеральна сукупність, яка характеризує річний прибуток фермерів (в тис.грн.). Виконати такі вправи:

- 1) побудувати статистичний розподіл вибірки та його емпіричну функцію розподілу;
- 2) обчислити числові характеристики вибірки (об'єм, математичне сподівання, дисперсію);

- 3) побудувати полігон частот та відносних частот та гістограму;
 4) знайти моду, медіану та розмах.
 7, 10, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 13, 15, 14, 15, 14, 16, 12, 14, 16, 14, 16, 15.

Завдання 8

Знайти точкові оцінки параметрів лінійної регресії $y=ax+b$ за вибірковими даними та побудувати лінію регресії. Обчислити коефіцієнт кореляції.

X	10	20	30	40	50	55	60	65	70	76
Y	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,05

Варіант 2

Завдання 1

Для молодіжної вечірки ді-джей заготував 17 компакт-дисків, 6 з яких з інструментальною музикою. Знайти імовірність того, що з чотирьох навмання відібраних компактів два будуть з інструментальною музикою.

Завдання 2

До контролера поступила партія однотипних виробів в кількості 20 шт. Серед них є 5 бракованих, але про це йому невідомо. Контролер навмання бере три вироби для перевірки. Якщо хоча б один із них виявиться бракованим, тоді вся партія бракується. Знайти імовірність того, що партія забракується.

Завдання 3

На підприємстві виготовляються однотипні вироби на трьох поточних лініях. На першій лінії виготовляється 20% виробів від усього обсягу їх виробництва, на другій — 30%, на третій — 50%. Кожна із ліній характеризується відповідно такими відсотками стандартних виробів: 97%, 98% і 95%. Знайти імовірність того, що навмання взятий виріб, виготовлений на підприємстві, виявиться бракованим, а також імовірності того, що цей бракований виріб виготовлений на: а) першій лінії; б) другій; в) третій.

Завдання 4

Насіння, яке зійде оцінюється ймовірністю 0.9 Знайти ймовірність того, що з 1000 висіяних насінин зійде: а) 920 насінин ; б) від 920 до 900 насінин.

Завдання 5

Знайти: 1) математичне сподівання; 2) дисперсію; 3) середньоквадратичне відхилення дискретної випадкової величини X за заданим законом її розподілу.

x_i	8	12	18	24	30
p_i	0,3	0,1	0,3	0,2	0,1

Завдання 6

Відомі математичне сподівання a та середньоквадратичне відхилення σ нормально розподіленої випадкової величини X. Знайти: 1) ймовірність того, що X прийме значення, яке належить інтервалу (α, β) ; 2) ймовірність того, що абсолютна величина відхилення $X-a$ буде менша за δ .

a	σ	α	β	δ
14	4	10	20	4

Завдання 7

Задана генеральна сукупність, яка характеризує річний прибуток фермерів (в тис.грн.). Виконати такі вправи:

- 1) побудувати статистичний розподіл вибірки та його емпіричну функцію розподілу;
- 2) обчислити числові характеристики вибірки (об'єм, математичне сподівання, дисперсію);
- 3) побудувати полігон частот та відносних частот та гістограму;
- 4) знайти моду, медіану та розмах.

11, 12, 13, 14, 13, 15, 14, 15, 14, 16, 12, 14, 16, 14, 16, 15, 5, 7, 8, 5

Завдання 8

Знайти точкові оцінки параметрів лінійної регресії $y=ax+b$ за вибірковими даними та побудувати лінію регресії. Обчислити коефіцієнт кореляції.

X	1	2	3	4	5	7	8	10
Y	2	5	6	9	11	15	16	18

Варіант 3

Завдання 1

На кожній із шести однакових карток надрукована одна із літер E, H, A, V, T, G. Картки витягують навмання послідовно і складають зліва направо. Яка імовірність того, що в результаті отримаємо слово «THEV»?

Завдання 2

Імовірність покращення спортсменом особистого досягнення по стрибках у висоту дорівнює 0,1. Чому дорівнює імовірність того, що він покращить свій результат, якщо йому надана можливість зробити три спроби.

Завдання 3

Два станки виготовляють однотипні деталі, які потрапляють на спільний конвеєр. З кожних 100 деталей першого станка одна нестандартна, а з кожної тисячі другого — 8 нестандартних. Продуктивність другого станка на 20% більша від першого. Знайти імовірність того, що навмання взята з конвеєра деталь виявиться стандартною.

Завдання 4

100 станків - автоматів працюють незалежно один від одного. Ймовірність безвідмовної роботи кожного станка протягом зміни дорівнює 0,8. Розрахувати ймовірність наступних подій: 1) протягом зміни пропрацюють безперебійно 70 станків-автоматів; 2) від 70 до 85.

Завдання 5

Знайти: 1) математичне сподівання; 2) дисперсію; 3) середньоквадратичне відхилення дискретної випадкової величини X за заданим законом її розподілу.

x_i	30	40	50	60	70
p_i	0,5	0,1	0,2	0,15	0,05

Завдання 6

Відомі математичне сподівання a та середньоквадратичне відхилення σ нормально розподіленої випадкової величини X . Знайти: 1) ймовірність того, що X прийме значення, яке належить інтервалу (a, β) ; 2) ймовірність того, що абсолютна величина відхилення $X-a$ буде менша за δ .

a	σ	α	β	δ
13	4	11	21	8

Завдання 7

Задана генеральна сукупність, яка характеризує річний прибуток фермерів (в тис.грн.). Виконати такі вправи:

- 1) побудувати статистичний розподіл вибірки та його емпіричну функцію розподілу;
- 2) обчислити числові характеристики вибірки (об'єм, математичне сподівання, дисперсію);
- 3) побудувати полігон частот та відносних частот та гістограму;
- 4) знайти моду, медіану та розмах.

7, 9, 10, 9, 8, 4, 7, 8, 10, 9, 4, 8, 11, 9, 11, 8, 10, 11, 12, 9.

Завдання 8

Знайти точкові оцінки параметрів лінійної регресії $y=ax+b$ за вибірковими даними та побудувати лінію регресії. Обчислити коефіцієнт кореляції.

X	1	2	3	4	5	6	8	11	14
Y	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1

Варіант 4

Завдання 1

У конверті 20 акцій, серед яких три фірми А. Навмання відібрано 4 акції. Яка ймовірність того, що серед них буде одна акція фірми А?

Завдання 2

Ймовірність одного попадання в ціль при одному залпі з двох рушниць дорівнює 0,38. Знайти ймовірність попадання в ціль при одному пострілі з першої гвинтівки, якщо відомо, що для другої ця ймовірність дорівнює 0,7.

Завдання 3

У телевізійному ательє знаходиться чотири кінескопи. Ймовірність того, що кожний з них витримає подвійний гарантійний термін, дорівнює відповідно 0,7; 0,9; 0,85; 0,8. Знайти ймовірність того, що навімання взятий кінескоп витримає подвійний гарантійний термін.

Завдання 4

Птахофабрика виробляє 95% яєць першого сорту. Наугад береться 100 яєць. Вирахувати ймовірність наступних подій: 1) число яєць першого сорту буде рівне 960; 2) від 960 до 1000 яєць.

Завдання 5

Знайти: 1) математичне сподівання; 2) дисперсію; 3) середньоквадратичне відхилення дискретної випадкової величини X за заданим законом її розподілу.

x_i	21	25	32	40	50
p_i	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2

Завдання 6

Відомі математичне сподівання a та середньоквадратичне відхилення σ нормально розподіленої випадкової величини X . Знайти: 1) ймовірність того, що X прийме значення, яке належить інтервалу (a, β) ; 2) ймовірність того, що абсолютна величина відхилення $X-a$ буде менша за δ .

a	σ	α	β	δ
12	5	12	22	10

Завдання 7

Задана генеральна сукупність, яка характеризує річний прибуток фермерів (в тис.грн.). Виконати такі вправи:

- 1) побудувати статистичний розподіл вибірки та його емпіричну функцію розподілу;
- 2) обчислити числові характеристики вибірки (об'єм, математичне сподівання, дисперсію);
- 3) побудувати полігон частот та відносних частот та гістограму;
- 4) знайти моду, медіану та розмах.

4, 7, 8, 10, 9, 4, 8, 11, 9, 11, 8, 10, 11, 12, 9, 12, 7, 6, 8, 5.

Завдання 8

Знайти точкові оцінки параметрів лінійної регресії $y=ax+b$ за вибірковими даними та побудувати лінію регресії. Обчислити коефіцієнт кореляції.

X	1	2	3	4	5
Y	6	5	4	3	2

Варіант 5

Завдання 1

На автостоянці шість автомобілів мають магнітофони фірми «AIWA», сім — фірми «PHILIPS», дев'ять — фірми «PIONEER». Вночі викрадено п'ять магнітофонів. Знайти ймовірність того, що всі магнітофони фірми «PHILIPS» залишилися на своїх місцях.

Завдання 2

В аудиторії серед 15 комп'ютерів 12 справних. Знайти ймовірність того, що з двох навмання вибраних комп'ютерів хоча б один виявиться несправним.

Завдання 3

В двох контейнерах є по 20 деталей, причому в першому — 5 бракованих, а в другому — 3 браковані деталі. З першого контейнера навмання береться одна деталь і перекладається в другий. Знайти ймовірність того, що навмання взята після цього з другого контейнера деталь виявиться стандартною.

Завдання 4

Ймовірність отримання позитивного результату в кожному із незалежних дослідів постійна і дорівнює 0,85. Виконали 100 дослідів. Виразувати ймовірність наступних подій: 1) число позитивних результатів виявиться рівним 80 ; 2) не більше 80.

Завдання 5

Знайти: 1) математичне сподівання; 2) дисперсію; 3) середньоквадратичне відхилення дискретної випадкової величини X за заданим законом її розподілу.

x_i	102	124	165	181	200
p_i	0,2	0,2	0,4	0,1	0,1

Завдання 6

Відомі математичне сподівання a та середньоквадратичне відхилення σ нормально розподіленої випадкової величини X . Знайти: 1) ймовірність того, що X прийме значення, яке належить інтервалу (α, β) ; 2) ймовірність того, що абсолютна величина відхилення $X-a$ буде менша за δ .

a	σ	α	β	δ
10	8	14	18	2

Завдання 7

Задана генеральна сукупність, яка характеризує річний прибуток фермерів (в тис.грн.). Виконати такі вправи:

- 1) побудувати статистичний розподіл вибірки та його емпіричну функцію розподілу;
 - 2) обчислити числові характеристики вибірки (об'єм, математичне сподівання, дисперсію);
 - 3) побудувати полігон частот та відносних частот та гістограму;
 - 4) знайти моду, медіану та розмах.
- 10, 6, 5, 11, 9, 7, 6, 7, 10, 9, 8, 11, 6, 5, 10, 8, 7, 6, 9, 8.

Завдання 8

Знайти точкові оцінки параметрів лінійної регресії $y=ax+b$ за вибірковими даними та побудувати лінію регресії. Обчислити коефіцієнт кореляції.

X	2	4	6	8	10
Y	1	2,5	3	4,1	5

7. Тренінг з дисципліни

Тренінг – це форма навчального заняття, за якої студент під керівництвом викладача особисто проводить імітаційні експерименти чи досліди, із метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень навчальної дисципліни. У ході лабораторних робіт студент набуває професійних компетентностей і практичних навичок у роботі з комп'ютерним обладнанням відповідними програмними продуктами.

Під час тренінгу студенти працюють у програмному середовищі MS Excel. Завдяки великій кількості вбудованих функцій, пакет прикладних програм MS Excel надає користувачеві можливість виконувати розв'язання задач практично з усіх тем теорії ймовірностей і математичної статистики. У складі пакета також є потужні засоби для побудови графіків функцій. Програмне середовище MS Excel, призначене для роботи з електронними таблицями, надає широкі можливості щодо здійснення економіко-статистичних розрахунків, графічної ілюстрації результатів досліджень. Пакет прикладних програм MS Excel є найпоширенішим серед пакетів прикладних програм.

За результатами виконання завдань на тренінгах студент оформлює індивідуальний звіт і захищає його перед викладачем.

Тематика тренінгу

<i>Тема 1.</i> Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей.	Знайомство із MS Excel. Застосування вбудованих функцій MS Excel до обчислення ймовірності випадкових подій за теоремами множення та додавання ймовірностей.
<i>Тема 2.</i> Основні теореми теорії ймовірностей, їхня економічна інтерпретація	

	Застосування формули повної ймовірності (апріорна ймовірність) та формули Байєса (апостеріорна ймовірність)
<i>Тема 3.</i> Схема незалежних випробувань. <i>Тема 4.</i> Випадкові величини та їхня економічна інтерпретація	Визначення основних і додаткових числових характеристик дискретної випадкової величини за означеннями й за допомогою вбудованих функцій MS Excel. Побудова закону розподілу суми, різниці та добутку випадкових величин, обчислення їхніх основних числових характеристик
<i>Тема 5.</i> Закони розподілу та числові характеристики дискретної випадкової величини	Побудова біноміального закону розподілу для певних значень p та n на базі моделі повторних випробувань за схемою Бернуллі, визначення основних числових характеристик розподілу. Локальна й інтегральна асимптотичні теореми Муавра – Лапласа. Теорема Пуассона
<i>Тема 7.</i> Багатовимірні випадкові величини	Побудова теоретичного закону розподілу багатовимірної випадкової величини (на прикладі двовимірної випадкової величини), визначення її основних числових характеристик за означенням та за допомогою вбудованих функцій MS Excel

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни „ТІМС” використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студентів:

- поточне тестування та опитування;
- залікове модульне тестування та поточне опитування;
- оцінювання виконання самостійної роботи;
- контрольна робота;
- підсумковий екзамен;
- інше.

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:

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
Середнє арифметичне від отриманих оцінок під час	Контрольна робота (теми 1-9)	Середнє арифметичне від отриманих оцінок під час	Контрольна робота (теми 10-14)	Середнє арифметичне з оцінок, отриманих за	Середнє арифметичне з оцінок за виконання практичних завдань, які	1. Відповідь на два теоретичних запитання, кожне з яких = 20 балів, а

практичних занять 1-9 по темах 1-9 не рідше одного разу на 2 практичні заняття		практичних занять 10-14 по темах 10-14 не рідше одного разу на 2 практичні заняття		виконання завдань тренінгу	охоплюють відповідні теми навчальної дисципліни	у підсумку = 40 балів. 2. Два практичних завдання по 30 балів кожне, у підсумку = 60 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)

10. 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>)	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

Основна література

1. Єрмоєнко В. О., Шинкарик М. І. Теорія ймовірностей. Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей, – Тернопіль: Економічна думка, 2000. – 176 с.
2. Малярець Л. М. Математика для економістів. Ч. 3 : Теорія ймовірностей та математична статистика : навчальний посібник / Л.М. Малярець, І. Л. Лебедева, Л. Д. Широкоград. – Харків : Вид. ХНЕУ. – 2011. – 568 с.
3. Єрмоєнко В. О., Шинкарик М. І. Математична статистика. Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей. – Тернопіль: Економічна думка, 2002. – 248 с.
4. Бугір М. К. Практикум з теорії ймовірності та математичної статистики. Навчальний посібник. – Тернопіль: ЦМДС, 1998. – 164 с.
5. Єрмоєнко В.О., Шинкарик М.І., Бабій Р.М., Процик А.І. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики. – Тернопіль: Економічна думка, 2005. – 317с.
6. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч. методичний посібник у 2-х ч. – ч. I Теорія ймовірностей . – К.: КНЕУ, 2000. – 304с.
7. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.методичний посібник у 2-х ч. – ч. 11 Математична статистика. – К.: КНЕУ, 2003. – 316с.

Додаткова література

8. Малярець Л. М. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики в Ехсел : навчально-практичний посібник / Л.М. Малярець, І.Л. Лебедева, Е.Ю. Железнякова. – Харків : Вид. ХНЕУ.– 2007. – 160 с.
9. Малярець Л. М. Теорія ймовірностей та математична статистика : навчальний посібник / Л.М. Малярець, І.Л. Лебедева, Е.Ю. Железнякова, З.Г. Попова.– Харків : Вид. ХНЕУ. – 2010. – 404 с.
10. Кармелюк Г. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач: Навч. посібник / Г. І. Кармелюк. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 576 с.
11. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика. / В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 424 с.
12. Павлова Л., Дітчук Р. Елементи комбінаторики і стохастики. – Тернопіль, Підручники і посібники, 2005. – 160 с.