

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЧОРТКІВСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ  
ПІДПРИЄМНИЦТВА І БІЗНЕСУ

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Директор ЧННІПБ ЗУНУ

Надія КУЛЬЧИЦЬКА

2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з науково-педагогічної роботи  
Віктор ОСТРОВЕРХОВ

2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика»  
ступінь вищої освіти – бакалавр  
галузь знань – 07 Управління та адміністрування  
спеціальність – 072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок  
освітньо-професійна програма – «Фінанси, банківська справа та страхування»

кафедра фундаментальних та спеціальних дисциплін

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

Чортків – ЗУНУ  
2024

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 07 «Управління та адміністрування» спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок», затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол № 10 від 23.06.2023р.).

Робочу програму склала доцент кафедри фундаментальних та спеціальних дисциплін, канд. фіз.-мат. наук Ліда Семчишин 

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фундаментальних та спеціальних дисциплін (протокол № 1, від 28.08.2024 р.)

Завідувач кафедри  Людмила ДЕРМАНСЬКА

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок» (протокол № 1 від 20.08.24 р.)

Керівник групи  Ольга КИРИЛЕНКО  
забезпечення спеціальності

Гарант ОПП  Юлія БУТЕЛЬ

## СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Теорія ймовірностей і математична статистика» (ТІМС)

#### 1. Опис дисципліни «ТІМС»

Дисципліна – «ТІМС»	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5	Галузь знань – 07 Управління та адміністрування	<b>Статус дисципліни</b> блок обов'язкових дисциплін, цикл загальної підготовки <b>Мова навчання</b> українська
Кількість залікових модулів - 4	Спеціальність: –072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок	Рік підготовки: денна – 2 заочна – 2 Семестр: денна – 3 заочна – 2
Кількість змістових модулів - 2	Освітньо-професійна програма – Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок	Лекції: Денна – 30 год. заочна – 8 год. Практичні заняття: денна – 30 год. заочна – 4 год.
Загальна кількість годин – 150	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Самостійна робота: денна – 78 год Тренінг: денна – 8 год Індивідуальна робота: денна – 4 год
Тижневих годин: 10 год, з них 4 год аудиторних (лекції – 2 год, практичні заняття – 2 год)		Вид підсумкового контролю: III семестр – екзамен

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

### **2.1. Мета вивчення дисципліни.**

Метою викладання дисципліни є формування системи теоретичних знань і практичних навичок застосування математичного апарату, умінь аналітичного мислення та математичного формулювання прикладних задач, пошуку математичних моделей, методів дослідження фінансових систем, прийняття ймовірних рішень.

Предмет дисципліни – є елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії, послідовності, диференціальне та інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних, диференціальні рівняння, числові та функціональні ряди.

### **2.2. Завдання вивчення дисципліни.**

Основними завданнями вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» є:

- навчитися виконувати операції з матрицями, обчислювати визначники, розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь за формулами Крамера, методом Гаусса та Жодана-Гаусса;
- навчитися використовувати формули комбінаторики, формулу Тейлора і біном Ньютона;
- розвинути навички знаходження найімовірнішого числа появи події;
- набути вміння обчислювати числові характеристики неперервних випадкових величин;
- ознайомитися із поняттям функції випадкових величин;
- навчитись шукати, аналізувати та обробляти інформацію;
- виконувати якісний та кількісний математичний аналіз випадкових подій, випадкових величин.

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

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- вміння здійснювати збір, аналіз та обробку даних, необхідних для вирішення поставлених економічних завдань;
- здатність на основі опису економічних та соціальних процесів і явищ будувати теоретичні та прикладні моделі, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність складати та аналізувати фінансову звітність, інтерпретувати та використовувати фінансову та пов'язану з нею інформацію (дані).

### **2.4. Передумови для вивчення дисципліни**

Методологія та методика, що застосовується в курсі теорії ймовірностей і математичної статистики, базується на працях вітчизняних та зарубіжних вчених з питань теоретичної економіки та менеджменту, математичного моделювання, вищої математики для економістів. Основним в курсі є абстрактно-логічний метод, а також методи системного аналізу, оптимізаційних методів і моделей, математичного програмування.

### **2.5. Програмні результати навчання**

- ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання економічних даних, збирати та аналізувати необхідну фінансову інформацію, розраховувати показники, що характеризують стан фінансових систем;
- вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик фінансових систем, а також особливостей поведінки їх суб'єктів.

## **Програма навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика»**

### **Змістовий модуль 1 Теорія ймовірностей**

#### **Тема 1. Основні поняття теорії ймовірності**

Події та їх види. Класичне означення ймовірності випадкової події. Властивості ймовірностей. Елементи комбінаторики теорії ймовірностей. Відносна частка випадкової події. Статистична ймовірність. Операції над подіями (алгебра подій). Діаграми В'єна. Геометрична ймовірність.

Література: [1], С. 5-16; [2], С. 17-30; [3], 4-24; [7], С. 81-91.

#### **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. Формула Байєса. Алгоритм розв'язування задач з використанням формул повної ймовірності та Байєса.

Література: [1], С. 29-39; [2], С. 31-53; [3], 25-27; [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; [3], С. 28-35; [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, початковий та центральний момент). Числові характеристики біноміального розподілу.

Література: [1], 76-126; [2], С. 64-100; [4], С. 68-90; [5], 84-86.

#### **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. 91-93; [5], 88-90.

#### **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. Показників закон. Гамма-розподіл та розподіл Ерланга. Розподіл хі-квадрат.

Література: [1], 116-126; [2], 127-135; [4], С. 94-96; [5], 91-95.

#### **Тема 7. Системи випадкових величин**

Закон розподілу ймовірностей двовимірної дискретної випадкової величини. Функція розподілу двохвимірної випадкової величини та її властивості. Густина розподілу ймовірностей двохвимірної 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 двохвимірної випадкової величини.

Література: [1], 130-152; [2], 136-138.

## **Змістовий модуль 2 Математична статистика**

### **Тема 8. Функція випадкових величин**

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

Література: [1], 154-160 [2], 138-140.

### **Тема 9. Закон великих чисел**

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

Література: [1], 162-169, [2], 141-143; [3], С. 99-102, 129-139; [4], С. 144-147; [7], С. 54-62

### **Тема 10. Вступ в математичну статистику. Вибірковий метод**

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

Література: [2] 185-196, [3] С. 5-48; [4], С. 147-149; [5], 171-195; [70], С. 67-69.

### **Тема 11. Статистичне оцінювання**

Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу та їхні властивості. Оцінка середньої генеральної для простої вибірки (повторної та неповторної). Оцінка генеральної частки для простої вибірки. Середні квадратичні помилки простої вибірки. виправлена дисперсія вибіркова. Інтервальні статистичні оцінки. Довірчі інтервали для оцінок  $x_2$  та  $p$  для немалих і  $\ell$  малих вибірок. Знаходження мінімального обсягу вибірки. Довірчі інтервали для  $D_r, \delta_r$ , у випадку малої вибірки.

Література: [2] 197-252, [3] С. 48-95; [4], С. 150-155; [5], 202-218; [7], С. 70-74.

### **Тема 12. Статистична перевірка статистичних гіпотез**

Статистичні гіпотези та їхні види. Статистичний критерій перевірки основної гіпотези. Потужність критерію. Параметричні статистичні гіпотези. Критерій узгодженості Пірсона та Колмогорова (на прикладі перевірки гіпотези про нормальний закон розподілу). Критерій однорідності двох виборок (критерій Смирнова).

Література: [2] 281-346, [3] С. 95-149; [4], С. 156-158; [5], 219-222; [7], С. 78-82.

### **Тема 13. Кореляційний і регресійний аналіз**

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

Література: [3] С. 153-220; [4], С. 159-163; [5], 225-230; [7], С. 85-94.

### **Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу**

Однофакторний дисперсійний аналіз. Поняття про двофакторний дисперсійний аналіз.

Література: [2] 349-361.

### 3. Структура залікового кредиту дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика»

#### *Денна форма навчання*

Назва теми	Кількість годин					
	Лекції	Практичні заняття	СРС	Тренінг	ІРС	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1 Теорія ймовірностей						
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.	2	2	5	4	2	Поточне опитування, тестові завдання практичні завдання
Тема 2. Теореми множення та додавання та 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	4	6			
Змістовий модуль 2 Математична статистика						
Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин.	2	2	5	4	2	Поточне опитування, тестові завдання практичні завдання
Тема 7. Системи випадкових величин.	2	2	5			
Тема 8. Функція випадкових величин.	2	2	5			
Тема 9. Закон великих чисел.	2	2	5			
Тема 10. Вибірковий метод.	2	2	5			
Тема 11. Статистичне	2	2	6			

оцінювання.						
Тема 12. Статистична перевірка статистичних гіпотез.	2	2	6			
Тема 13. Кореляційний і регресійний аналіз.	2	2	6			
Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу.	4	2	6			Заліковий модуль по темах 6-14
<b>Разом</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>78</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>Екзамен</b>

*Заочна форма навчання*

Назва теми	Кількість годин			
	Лекції	Практичні	Самостійна робота	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1 Теорія ймовірностей				
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.			9	
Тема 2. Теореми множення та додавання та їх наслідки.	1	1	10	
Тема 3. Повторні незалежні випробування.	1	1	10	
Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики.	1		10	
Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики.			10	
Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин.	1		10	
Тема 7. Системи випадкових величин.	1		10	
Тема 8. Функція випадкових величин.		1	10	
Тема 9. Закон великих чисел.			19	
Змістовий модуль 2 Математична статистика				
Тема 10. Вибірковий	1		10	



метод.				
Тема 11. Статистичне оцінювання.			10	
Тема 12. Статистична перевірка статистичних гіпотез.	1	1	10	
Тема 13. Кореляційний і регресійний аналіз.			10	
Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу.	1		10	
<b>Разом</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>138</b>	<b>Екзамен</b>

### 3. Тематика практичних занять

#### Практичне заняття №1

**Тема:** Основні поняття теорії ймовірностей

**Мета:** Закріпити основні поняття теорії ймовірностей, розвинути навички розв'язування комбінаторних задач.

**Питання для обговорення:**

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

Література: [4] 3-6.

#### Практичне заняття №2

**Тема:** Терми множення та додавання ймовірностей і їх наслідки

**Мета:** Розвивати навички розв'язування задач використовуючи теореми множення та додавання ймовірностей

**Питання для обговорення:**

1. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей.
2. Теореми додавання ймовірностей.
3. Формула повної ймовірності.
4. Формули Байєсса.

Література: [5] 7-9.

#### Практичне заняття №3

**Тема:** Повторні незалежні випробування

**Мета:** Розвивати навички розв'язування задач застосовуючи повторні незалежні випробування, а також синтезувати вміння застосовувати локальну та інтегральну формулу і теорему Пуассона

**Питання для обговорення:**

1. Формула Бернуллі.
2. Найімовірніше число появи події.
3. Локальна та інтегральна формула Лапласа.
4. Формула Пуассона.

Література: [4] 7-13.

#### **Практичне заняття №4**

**Тема:** Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики.

**Мета:** Навчити застосовувати числові характеристики для дискретних випадкових величин

**Питання для обговорення:**

1. Випадкові величини та їх види.
2. Закон розподілу ймовірностей для випадкових величин.
3. Побудова розподілів випадкової величини: рівномірного, біноміального, Пуассонівського.

Література: [5] 10-14.

#### **Практичне заняття №5-6**

**Тема:** Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики

**Мета:** Навчити виявляти неперервні випадкові величини та застосовувати їх числові характеристики

**Питання для обговорення:**

1. Математичне сподівання.
2. Мода та медіана випадкової величини.
3. Дисперсія та середнє квадратичне відхилення.
4. Початкові та центральні моменти.
5. Асиметрія і ексцес.

Література: [4] 15-25.

#### **Практичне заняття №7**

**Тема:** Основні закони неперервних випадкових величин.

**Мета:** Навчити застосовувати основні закони неперервних випадкових величин

**Питання для обговорення:**

1. Неперервні випадкові величини. Щільність розподілу.
2. Основні закони розподілу неперервних величин.
3. Числові характеристики неперервних випадкових величин.

Література: [5] 15-23.

#### **Практичне заняття №8**

**Тема:** Системи випадкових величин

**Мета:** Виробляти навички розв'язування задач з теми: «Системи випадкових величин»

**Питання для обговорення:**

1. Поняття про системи випадкових величин. Закон розподілу системи.
2. Умовні закони розподілу складових системи двох випадкових величин.
3. Числові характеристики системи двох випадкових величин.
4. Коефіцієнт кореляції. Поняття про функцію регресії.

Література: [4] 28-49.

#### **Практичне заняття №9**

**Тема:** Функція випадкових величин

**Мета:** Навчити виробляти навички для розв'язування задач з теми: «Функції випадкових величин»

**Питання для обговорення:**

1. Лема Маркова.
2. Нерівність Чебишева.
3. Теорема Чебишева.

Література: [5] 56-68.

#### **Практичне заняття №10**

**Тема:** Закон великих чисел

**Мета:** Навчити розв'язувати задачі використовуючи закон великих чисел.

**Питання для обговорення:**

1. Закон великих чисел.
2. Центральна гранична теорема.
3. Теорема Муавра-Лапласа.

Література: [4] 86-95.

**Практичне заняття №11**

**Тема:** Вибірковий метод

**Мета:** Розвивати та систематизувати навички застосування вибіркового методу, а також емпіричної функції розподілу

**Питання для обговорення:**

1. Статистичний розподіл вибірки.
2. Емпірична функція розподілу та її властивості.
3. Графічне зображення статистичних розподілів (полігон і гістограма).

Література: [5] 102-106.

**Практичне заняття №12**

**Тема:** Статистичне оцінювання

**Мета:** Розвивати та систематизувати навички застосування статистичного оцінювання

**Питання для обговорення:**

1. Статистичного спостереження.
2. Зведення і групування матеріалів, зібраних в результаті статистичного спостереження.
3. Обчислення узагальнюючих статистичних показників, що характеризують явище, що вивчається, та їх аналізу.

Література: [4] 102-113.

**Практичне заняття №13**

**Тема:** Статистична перевірка статистичних гіпотез

**Мета:** Розвивати та систематизувати навички статистичної перевірки статистичних гіпотез.

**Питання для обговорення:**

1. Визначення гіпотези. Види гіпотез.
2. Перевірка гіпотез.
3. Типи помилок, які виникають при прийнятті гіпотези.

Література: [5] 108-116.

**Практичне заняття №14**

**Тема:** Кореляційний і регресійний аналіз

**Мета:** Ознайомити студентів з функціональним і статистичним взаємозв'язками, графічним методом аналізу статистичного взаємозв'язку, лінійною регресією, визначенням коефіцієнтів рівняння лінійної регресії.

**Питання для обговорення:**

1. Функціональний і статистичний взаємозв'язки.
2. Графічний метод аналізу статистичного взаємозв'язку.
3. Лінійна регресія.
4. Визначення коефіцієнтів рівняння лінійної регресії.

Література: [4] 141-153.

**Практичне заняття №15**

**Тема:** Елементи дисперсійного аналізу

**Мета:** Ознайомити студентів з елементами дисперсійного аналізу

**Питання для обговорення:**

1. Суть і завдання дисперсійного аналізу
2. Принципова схема дисперсійного аналізу.
3. Особливості дисперсійного аналізу соціально-економічних явищ.

Література: [4] 157, [5] 115.

Заочна форма навчання

### **Практичне заняття №1**

**Тема:** Терми множення та додавання ймовірностей і їх наслідки

**Мета:** Розвивати навички розв'язування задач використовуючи теореми множення та додавання ймовірностей

**Питання для обговорення:**

1. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей.
2. Теореми додавання ймовірностей.
3. Формула повної ймовірності.
4. Формули Байєсса.

Література: [4] 141-153, [5] 115.

### **Практичне заняття №2**

**Тема:** Повторні незалежні випробування

**Мета:** Розвивати навички розв'язування задач застосовуючи повторні незалежні випробування, а також синтезувати вміння застосовувати локальну та інтегральну формулу і теорему Пуассона

**Питання для обговорення:**

1. Формула Бернуллі.
2. Найімовірніше число появи події.
3. Локальна та інтегральна формула Лапласа.
4. Формула Пуассона.

Література: [4] 7-13.

### **Практичне заняття №3**

**Тема:** Функція випадкових величин

**Мета:** Навчити виробляти навички для розв'язування задач з теми: «Функції випадкових величин»

**Питання для обговорення:**

1. Лема Маркова.
2. Нерівність Чебишева.
3. Теорема Чебишева.

Література: [5] 56-68.

### **Практичне заняття №13**

**Тема:** Статистична перевірка статистичних гіпотез

**Мета:** Розвивати та систематизувати навички статистичної перевірки статистичних гіпотез.

**Питання для обговорення:**

1. Визначення гіпотези. Види гіпотез.
2. Перевірка гіпотез.
3. Типи помилок, які виникають при прийнятті гіпотези.

Література: [5] 108-116.

## **6. Тренінг з дисципліни**

Мета тренінгу з дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» – формування у студентів практичних навичок та вмінь застосовувати математичні методи для розв'язування економічних задач.

Проведення тренінгу дозволяє: забезпечити практичне засвоєння теоретичних знань, отриманих у процесі вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика»; виробити у студентів навички вибору математичних методів для проведення економіко-математичного аналізу.

*Тематика:* Застосування математичного апарату для розв'язування економічних задач.

1. Знаходження числових характеристик неперервних випадкових величин.
2. Розв'язування задач використовуючи формули повторних незалежних випробувань.
3. Побудова законів розподілу дискретних випадкових величин та знаходження їх числових характеристик.
4. Побудова законів розподілу неперервних випадкових величин та знаходження їх числових характеристик

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

## **7. Самостійна робота**

Самостійна робота студентів полягає у підготовці презентаційних виступів, що оцінюються за 100-бальною шкалою і визначається як сукупність питомої ваги кожної складової:

-80% - підготовка презентації;

-20% - захист презентації.

Обговорюються результати виконання завдань.

Тематика презентацій:

1. Класичне означення ймовірності, її властивості.
2. Класифікація подій. Випадкові події, їх класифікація.
3. Залежні і незалежні події. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей.
4. Теорема додавання ймовірностей. Наслідки з неї.
5. Повна група подій, протилежні події, їх властивості.
6. Формула повної ймовірності. Формули Байеса.
7. Повторні незалежні випробування, Формула Бернуллі.
8. Локальна формула Лапласа. Функція Гауса, її властивості.
9. Інтегральна формула Лапласа. Функція Лапласа, її властивості.
10. Формула Пуассона.
11. Найімовірніше число настання події в повторних незалежних випробуваннях.
12. Нормальний закон розподілу двовимірної випадкової величини.
13. Функція одного випадкового аргументу та її математичне сподівання
14. Функції двох випадкових величин.

## **8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

У процесі вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей і 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.

## **9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю**

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» визначається як середньозважена величина, залежно 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	Тренінги	Самостійна робота	Екзамен
Визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять. Опитування проводиться з тем 1-5	Модульна робота – макс. 100 балів: зад. 1 – макс. 20 бал.; зад. 2 – макс. 20 бал., зад.3 – макс. 20 бал., зад. 4 – макс. 20 бал., зад. 5 – макс. 20 балів	Визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять. Опитування проводиться з тем 6-15	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 ЗУНУ	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

№	Найменування	Номер теми
1.	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі онлайн (за необхідності)	1–12
2.	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1–12
4.	Інструменти Microsoft Office (Excel)	1 – 12

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Барковський В. Теорія ймовірностей та математична статистика К.:Центр навчальної літератури, 2017. 424 с.
2. Єрмоєнко В. О. Математична статистика. Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей Тернопіль: Економічна думка, 2002. 178 с.
3. Єрмоєнко В. О. Теорія ймовірностей. Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей Тернопіль: Економічна думка, 2000. 176 с.
4. Єрмоєнко В.О. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики Тернопіль: Економічна думка, 2005. 317 с.
5. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : Навч.-метод. посібник. У 2 ч. – Ч.1. Теорія ймовірностей. Вид. 2-ге, без змін. К. : КНЕУ, 2007. 304 с.
6. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : Навч.-метод. Посібник. У 2 ч. – Ч.2. Математична статистика. Вид. 2-ге, без змін. К. : КНЕУ, 2007. 336 с.
7. Зайцев Є.П. Теорія ймовірностей та математична статистика. Навчальний посібник К. Алерта, 2017р. 440с.
8. Кармелюк Г.І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач: Навч. посібник: К.:Центр учбової літератури, 2017. 576 с.
9. Павлова Л. Дітчук Р. Елементи комбінаторики і стохастики Тернопіль, Підручники і посібники, 2005. 160 с..
- 10.** Пащенко І.Г. Теорія ймовірностей та математична статистика. Ліра К, 2008. 536с.
11. Єрмоєнко В. О., Шинкарик М. І. Теорія ймовірностей. Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей. Тернопіль: Економічна думка, 2000. 176 с.
12. Алілуйко А.М. 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.
13. 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. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/40960>
14. 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>.
15. 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>
16. Eremenko V.O., Plaskon S.A., Martynyuk O.M. Theory Probability and Mathematical Statistics for depth study (text of the lectures and examples for solving of the problems). Ternopil: TNEU, 2014. 192 p.
17. R. Vershynin, High dimensional probability. An introduction with applications in Data Science. Cambridge University Press 2020. p. 293. Download the book here.
18. B. S. Malyniak, O. M. Martyniuk, O. P. Kyrylenko The impact of corruption on the efficiency of public spendsng across countries with different levels of democracy / Financial and credit activity: problems of theory and practice. 2019, Vol. 1, No 28 <https://fkd.net.ua/index.php/fkd/article/view/2074>.