

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Західноукраїнський національний університет  
Вінницький навчально-науковий інститут економіки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ВННІЕ ЗУНУ

Борис ПОГРІЩУК

“ ”



ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор ЗУНУ

Микола ШИШКАРИК

2022 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА**

з дисципліни

**„ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА  
МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА”**

Освітньо-кваліфікаційний рівень – “Бакалавр”

Галузь знань: 07 “Управління та адміністрування”

Спеціальність: 071 “Облік і оподаткування”

Освітньо-професійна програма: “Облік і оподаткування”

Кафедра правознавства і гуманітарних дисциплін

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції	Практичні	ІРС	Тренінг	СРС	Разом	Екзамен, залік
Денна	2	3	28	28	3	4	87	150	Екзамен, 3
Заочна	2	3	8	4			138	150	Екзамен, 3

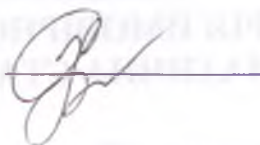
Вінниця – ВННІЕ ЗУНУ – 2022

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 07 «Управління та адміністрування» спеціальності 071 «Облік і оподаткування», затвердженої Вченою радою ЗУНУ 26 травня 2021 року, протокол № 9.

Робочу програму склала доцент кафедри правознавства і гуманітарних дисциплін, к.пед.н., доцент Катерина РУМ'ЯНЦЕВА.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри правознавства і гуманітарних дисциплін, протокол № 1 від 26 серпня 2022 року.

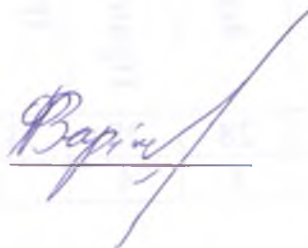
Завідувач кафедри  
д.ю.н., доцент



Ірина СВІТЛАК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 071 «Облік і оподаткування», протокол № 1 від 26.08 2022 року.

/ Голова групи  
забезпечення  
спеціальності  
«Облік  
і оподаткування»,  
д.е.н., професор



Руслан БРУХАНСЬКИЙ

## СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ „ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА”

### 1. Опис дисципліни „Теорія ймовірностей та математична статистика”

<b>Дисципліна</b>	<b>Галузь знань, спеціальність, СВО</b>	<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>
Теорія ймовірностей та математична статистика		
<b>Кількість кредитів ECTS</b>	<b>Галузь знань</b>	<b>Статус дисципліни</b> обов'язкова загальної підготовки <b>Мова навчання</b> українська
5	07 “Управління та адміністрування”	
<b>Кількість залікових модулів</b>	<b>Спеціальність</b> 071 “Облік і оподаткування”	<b>Рік підготовки</b>
		Денна – 2 Заочна - 2
4	Ступінь вищої освіти – “Бакалавр”	<b>Семестр</b>
		Денна – 3 Заочна – 3
<b>Кількість змістовних модулів</b>	Освітньо-професійна програма: “Облік і оподаткування”	<b>Лекції</b>
		Денна – 28 год. Заочна – 8 год.
2		<b>Практичні заняття</b>
		Денна – 28 год. Заочна – 4 год.
<b>Загальна кількість годин</b>		<b>Самостійна робота</b>
		Денна – 87 год. Тренінг – 4 години Заочна – 138 год.
150		<b>Індивідуальна робота (ІНДЗ)</b>
		3 годин
<b>Тижневих годин:</b>		<b>Вид підсумкового контролю</b>
<b>Денна форма навчання</b>		
10 годин з них аудиторних – 4 години		
		іспит

## **2. Мета та завдання вивчення дисципліни „Теорія ймовірностей та математична статистика”**

### **2.1. Мета вивчення дисципліни**

Теорія ймовірностей та математична статистика є нормативною дисципліною циклу дисциплін професійної підготовки і відіграє важливу роль у базовій освіті фахівців економічного профілю. Це зумовлено, насамперед, тим, що економічна інформація найчастіше має випадковий характер і економічні задачі моделюються та досліджуються за допомогою ймовірнісних і статистичних методів.

Програма та тематичний план дисципліни орієнтовані на формування базових знань з основ застосування ймовірностно-статистичного апарату. Оскільки предметом теорії ймовірності є математичний аналіз випадкових явищ, тобто таких емпіричних феноменів, які (при заданому комплексі умов) можуть бути охарактеризовані тим, що в них відсутня детерміністична регулярність (спостереження за ними не завжди приводить до одних і тих же результатів), і разом з тим їм притаманна деяка стохастична регулярність (що проявляється у статистичній стійкості відносних), то її глобальною задачею є підрахунок ймовірностей складних подій для заданої ймовірностної моделі.

Мета дисципліни – формування у студентів системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, основних методів кількісного вимірювання випадковості дії факторів, що впливають на будь-які процеси, засад математичної статистики, яка використовується під час планування, організації виробництва та управління ним, оцінювання якості продукції, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів.

А оскільки предметом математичної статистики є методи відбору, обробки і аналізу статистичних даних з метою одержання наукових або ж практичних висновків (прийняття виважених рішень), то її глобальною задачею є розпізнання структури ймовірностно-статистичних моделей за результатами спостережень за певними подіями і таким чином, математичну статистику можна розглядати як розділ теорії ймовірностей у тому розумінні, що кожна задача за своєю сутністю є задачею теорії ймовірностей. Програма передбачає побудову основ теорії ймовірностей аксіоматичним методом, в рамках аксіоматики А.М. Колмогорова.

Прийнятий підхід дозволяє сформулювати і строго обґрунтувати ряд теорем із циклу закону великих чисел, зокрема сформулювати у вигляді теореми і довести той факт, на якому ґрунтується можливість застосування теорії ймовірностей до розв’язування реальних задач.

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

Головним завданням дисципліни “Теорія ймовірностей та математична статистика” є вивчення студентами закономірностей

окремого випадкового явища та масових випадкових явищ, прогнозування їх характеристик.

Завдання проведення лекцій полягає у:

- викладенні студентам у відповідності з програмою та робочим планом основних понять направлених на розуміння, що глобальна мета теорії ймовірностей – підрахунок ймовірностей складних подій для заданої ймовірностної моделі, а глобальна мета математичної статистики – розпізнання структури ймовірностно-статистичних моделей за результатами спостережень за певними подіями;
- формуванні у студентів володіння понятійним апаратом теорії ймовірностей та математичної статистики, методами, прийомами, способами і засобами розв’язування основних задач стохастичної статистичного опрацювання експериментальних даних.

Завдання проведення практичних занять:

- уміти побудувати конкретну модель імовірнісного простору;
- мати уявлення про випадкові процеси;
- розуміння, чому прийняття рішень про розподіл ознаки у генеральній сукупності на основі аналізу вибірових даних спираються на ймовірності методу;
- уміти користуватись обчислювальними засобами (по можливості пакетом програм “STATISTIKA”).

### **2.3. Перелік компетентностей, формування яких забезпечує вивчення дисципліни:**

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

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

Вивчення дисципліни „Теорія ймовірностей та математична статистика” доцільне після вивчення дисциплін: “Вища математика”, завданням якої є формування системи теоретичних знань та практичних навичок з основ математичного апарату, який використовується для кількісного вимірювання випадковості дії факторів, що впливають на будь-які процеси, “Інформаційно-комунікаційні технології”, “Мікроекономіка”, “Макроекономіка”.

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

В результаті вивчення дисципліни „Теорія ймовірностей та математична статистика” студенти повинні:

- ідентифікувати та оцінювати ризики господарської діяльності підприємств;
- вміти застосовувати економіко-математичні методи в обраній професії;

- володіти загальнонауковими та спеціальними методами дослідження соціально-економічних явищ і господарських процесів на підприємстві.

### 3. Зміст дисципліни „Теорія ймовірностей та математична статистика”

Змістовий модуль	Випадкові події, випадкові величини
1	

#### Тема 1 – Основні поняття і теореми теорії ймовірностей

Предмет курсу, його роль та місце як теоретико-прикладної бази ймовірнісно-статистичного моделювання соціально-економічних та природничих процесів у системі підготовки бакалавра.

Основні поняття теорії ймовірностей: подія, сумісні та несумісні, протилежні події, сума та добуток подій. Ймовірність події: класичне та геометричне, статистичне означення ймовірності. Основні поняття і формули комбінаторики та їх використання.

#### Тема 2 – Теореми додавання та множення ймовірностей. Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності і формула Байєса

Аксіоматичне визначення ймовірності. Залежні та незалежні події. Теореми додавання та множення ймовірностей. Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності та формула Байєса.

#### Тема 3 – Повторні незалежні випробування за схемою Бернуллі

Повторні незалежні події. Формула Бернуллі. Найімовірніше число появи випадкової події. Локальна та інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Формула Пуассона для рідкісних випадкових подій.

#### Тема 4 – Дискретна випадкові величини

Випадкова величина. Дискретні випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей. Числові характеристики.

#### Тема 5 – Неперервні випадкові величини

Неперервна випадкова величина. Функція розподілу та її властивості. Щільність випадкової величини та її властивості. Числові характеристики. Основні закони розподілу. Нормальний розподіл. Показниковий розподіл. Біноміальний, геометричний та пуассонівський закони розподілу.

#### Тема 6 – Основні закони розподілу випадкових величин

Рівномірний, нормальний, показниковий закони розподілу. Біноміальний, геометричний та пуассонівський закони розподілу. Правило «трьох сигм».

**Тема 7 – Граничні теореми теорії ймовірностей: закон великих чисел і центральна гранична теорема**

Закон великих чисел. Нерівність Чебишева. Теорема Бернуллі. Центральна гранична теорема теорії ймовірностей (теорема Ляпунова). Характеристичні функції та їх властивості.

**Тема 8 – Багатовимірні випадкові величини**

Дво-, три- та багатовимірний простір. Випадковий вектор як система випадкових чисел. Закон розподілу ймовірностей для багатомірного випадкового вектора. Система двох дискретних та неперервних випадкових величин. Функція розподілу та щільність системи двох випадкових величин та їх властивості. Числові характеристики: середнє значення, дисперсія, кореляційний момент та коефіцієнт кореляції. Умовні закони розподілу і їх числові характеристики.

Змістовий модуль	Елементи математичної статистики
2	

**Тема 9 – Елементи математичної статистики**

Спостереження. Генеральна та вибіркова сукупність. Види вибірок. Варіаційний ряд. Статистичний розподіл – емпіричні функції розподіли. Графіки статичних функцій розподілу: полігон, гістограма. Числові характеристики генеральної та вибіркової сукупності: емпіричні моменти, середнє значення, дисперсія та середнє квадратичне відхилення, медіана, мода, квантелі, коефіцієнти варіації, асиметрія та ексцес.

**Тема 10 – Статистичні оцінки параметрів розподілу**

Точкова та інтервальна оцінка параметрів. Вимоги до оцінок параметрів, рівень значущості, вагомість, незміщеність та ефективність оцінок.

**Тема 11 – Елементи теорії кореляції**

Кореляційне поле. Статистична оцінка взаємовідношень двох показників, коефіцієнт коваріації та кореляції. Помилкова кореляція. Якісні показники та їх взаємовідношення. Експертні оцінки, оцінки взаємоузгодженості.

Рангова кореляція. Коефіцієнти рангової кореляції. Спірмена та Кендала конкордації, метод дихотомії, показники узгодженості двох якісних показників.

**Тема 12 – Статистична перевірка статистичних гіпотез**

Статистична перевірка гіпотез. Помилка 1-го та 2-го роду. Критерії згоди Стьюдента, Фішера, для порівняння середніх та дисперсій.

Порівняння законів розподілу: критерій згоди Пірсона, Колмогорова та Смирнова для перевірки гіпотез порівняння емпіричних та теоретичних розподілів.

### Тема 13 – Елементи дисперсійного та регресійного аналізу

Основи однофакторного та двофакторного дисперсійного аналізу: групові та між групові середні та дисперсії, коефіцієнт варіації та інформативності.

Поняття про регресійний аналіз. Регресійні моделі як інструмент аналізу і прогнозування економічних явищ. Парна лінійна регресія. Множинна лінійна регресія. Особливості практичного застосування регресійних методів.

### Тема 14 – Елементи теорії випадкових процесів і теорії масового обслуговування

Випадкові процеси. Марковські випадкові процеси та елементи масового обслуговування. Класифікація станів і ланцюгів Маркова. Властивості ланцюгів Маркова.

## 4. Структура залікового кредиту дисципліни “Теорія ймовірностей та математична статистика”

### 4.1. Денна форма навчання

Номер та назва теми	Кількість годин				
	Лекції	Практичні заняття	Самостій на робота	Індивідуальна робота	Контрольні заходи
<b>Змістовий модуль 1- Випадкові події, випадкові величини</b>					
Тема 1 – Основні поняття і теореми теорії ймовірностей	2	2	5		Поточне опитування
Тема 2 – Теореми додавання та множення ймовірностей. Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності і формула Байєса	2	2	5		Поточне опитування тести
Тема 3 – Повторні незалежні випробування за схемою Бернуллі	2	2	5	1	Поточне опитування тести
Тема 4 – Дискретні випадкові величини	2	2	5		Поточне опитування
Тема 5 – Неперервні випадкові величини	2	2	5	1	Поточне опитування
Тема 6 – Основні закони розподілу випадкових величин	2	2	5		Поточне опитування
Тема 7 – Граничні теореми теорії ймовірностей: закон великих чисел і центральна гранична теорема	2	2	5		Поточне опитування тести



Номер та назва теми	Кількість годин				
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Контрольні заходи
Тема 8 – Багатовимірні випадкові величини	2	2	5		Модульна робота
<b>Змістовий модуль 2 – Елементи математичної статистики</b>					
Тема 9 – Елементи математичної статистики	2	2	6	1	Поточне опитування
Тема 10 – Статистичні оцінки параметрів розподілу	2	2	8		Поточне опитування
Тема 11 – Елементи теорії кореляції	2	2	8		Поточне опитування
Тема 12 – Статистична перевірка статистичних гіпотез	2	2	9		Поточне опитування
Тема 13 – Елементи дисперсійного та регресійного аналізу	2	2	8		Поточне опитування
Тема 14 – Елементи теорії випадкових процесів і теорії масового обслуговування	2	2	8		Поточне опитування тести
Тренінг			4		
РКР					2 год.
КПЗ					2 год.
Екзамен					2 год.
<b>ВСЬОГО: 150</b>	28	28	91	3	

### Заочна форма навчання

Номер та назва теми	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
<b>Змістовий модуль 1- Випадкові події, випадкові величини</b>			
Тема 1 – Основні поняття і теореми теорії ймовірностей	1		9
Тема 2 – Основні формули теорії ймовірностей, повторні незалежні випробування	1	1	9
Тема 3 – Випадкові величини. Числові характеристики випадкових величин	1	1	9
Тема 4 – Закон великих чисел			9
Тема 5 – Граничні теореми			9
Тема 6 – Функція розподілу ймовірностей випадкової величини			9
Тема 7 – Основні закони розподілу випадкової величини	1		9
Тема 8 – Багатовимірні випадкові величини			9

Номер та назва теми	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
<b>Змістовий модуль 2 – Елементи математичної статистики</b>			
Тема 9 – Елементи математичної статистики	1	1	9
Тема 10 – Статистичні оцінки параметрів розподілу			9
Тема 11 – Елементи теорії кореляції	1		9
Тема 12 – Статистична перевірка статистичних гіпотез			9
Тема 13 – Елементи дисперсійного та регресійного аналізу	1	1	15
Тема 14 – Елементи теорії випадкових процесів і теорії масового обслуговування	1		15
<b>ВСЬОГО</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>138</b>

### 5. Тематика практичних занять

Практичне заняття	1	Основні поняття і теореми теорії ймовірностей
Кількість годин	2 години	

Мета: Систематизувати та узагальнити знання студентів з даної теми.

Провести аналогію між подіями та множинами, розглянути основні операції над подіями та навчити моделювати складні події.

Сформулювати класичне, геометричне та статистичне означення ймовірності, показати його практичне застосування.

Питання для обговорення:

1. Події. Операції над подіями: додавання, множення, віднімання.
2. Елементи комбінаторики в теорії ймовірностей: перестановки, розміщення та комбінації.
3. Класичне означення ймовірності.
4. Геометричне та статистичне означення ймовірності.

Практичне заняття	2	Теореми додавання та множення ймовірностей. Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності і формула Байєса
Кількість годин	2 години	

Мета: Увести поняття умовних ймовірностей, навчити розв'язувати задачі, використовуючи теореми додавання, множення та показати практичне застосування цих теорем. Обґрунтувати необхідність застосування формули Байєса. Систематизувати та узагальнити знання студентів з даної теми.

Питання для обговорення:

1. Умовна ймовірність, теореми додавання ймовірностей для сумісних та несумісних подій та теорема множення ймовірностей для залежних та незалежних подій.
2. Формула повної імовірності. Формула Байєса.

Практичне заняття	3	Повторні незалежні випробування за схемою Бернуллі
Кількість годин	2 години	

Мета: Розглянути схему незалежних випробувань. Систематизувати та узагальнити знання студентів з даної теми.

Питання для обговорення:

1. Формула незалежних випробувань Бернуллі.
2. Найвірогідніше число подій.
3. Локальна та інтегральна формули Муавра-Лапласа.
4. Формула Пуассона.

Практичне заняття	4	Дискретні випадкові величини
Кількість годин	2 години	

Мета: Систематизувати та узагальнити знання студентів з даної теми.

Питання для обговорення:

1. Закон розподілу ймовірностей дискретних випадкових величин.
2. Математичне сподівання та дисперсія. Їх властивості.
3. Ймовірнісний зміст математичного сподівання.
4. Середнє квадратичне відхилення.

Практичне заняття	5	Неперервні випадкові величини
Кількість годин	2 години	

Мета: Систематизувати та узагальнити знання студентів з даної теми.

Питання для обговорення:

1. Неперервні випадкові величини.
2. Функція розподілу ймовірностей та щільність розподілу ймовірностей неперервних випадкових величин, їх графіки та властивості.
3. Обчислення числових характеристик неперервних випадкових величин.

Практичне заняття	6	Основні закони розподілу випадкових величин
Кількість годин	2 години	

Мета: Систематизувати та узагальнити знання студентів з даної теми.

Питання для обговорення:

1. Рівномірний, нормальний, показниковий закони розподілу.
2. Біноміальний, геометричний та пуассонівський закони розподілу.
3. Правило «трьох сигм».

Практичне заняття	7	Граничні теореми теорії ймовірностей: закон великих чисел і центральна гранична теорема
Кількість годин	2 години	

Мета: Систематизувати та узагальнити знання студентів з даної теми.

Питання для обговорення:

1. Закон великих чисел.
2. Нерівність Чебишева.
3. Теорема Чебишева.
4. Значення нерівності Чебишева для практики.

Практичне заняття	8	Двовимірні випадкові величини. Закон розподілу двовимірних випадкових величин.
Кількість годин	2 години	

Мета: Систематизувати та узагальнити знання студентів з даної теми.

Питання для обговорення:

1. Двовимірна випадкова величина дискретного типу. Закон розподілу ймовірностей дискретної двовимірної випадкової величини.
2. Двовимірна випадкова величина абсолютно неперервного типу.
3. Числові характеристики: середнє значення, дисперсія, кореляційний момент, коефіцієнт кореляції.
4. Умовні закони розподілу, їх числові характеристики.

Практичне заняття	9	Елементи математичної статистики
Кількість годин	2 години	

Мета: Систематизувати та узагальнити знання студентів з даної теми.

Питання для обговорення:

1. Генеральна та вибіркова сукупність.
2. Варіаційний ряд.
3. Статистичний розподіл – емпіричні функції розподілу.
4. Числові характеристики генеральної та вибіркової сукупності: емпіричні моменти, середнє значення, дисперсія та середнє квадратичне відхилення, медіана, мода, коефіцієнти варіації, асиметрія та ексцес.

Практичне заняття	10	Статистичні оцінки параметрів розподілу
Кількість годин	2 години	

Мета: Систематизувати та узагальнити знання студентів з даної теми.

Питання для обговорення:

1. Точкова та інтервальна оцінка параметрів.
2. Генеральна та вибіркова середня.
3. Генеральна та вибіркова дисперсій.
4. Побудова довірчих інтервалів для оцінки математичного сподівання.

Практичне заняття	11	Елементи теорії кореляції
Кількість годин	2 години	

Мета: Систематизувати та узагальнити знання студентів з даної теми.

Питання для обговорення:

1. Кореляційне поле. Статистична оцінка взаємовідношень двох показників, коефіцієнт коваріації та кореляції.
2. Помилкова кореляція. Якісні показники та їх взаємовідношення. Експертні оцінки, оцінки взаємоузгодженості.
3. Рангова кореляція. Коефіцієнти рангової кореляції.
4. Спірмена та Кендала конкордації, метод дихотомії, показники узгодженості двох якісних показників.

Практичне заняття	12	Статистична перевірка статистичних гіпотез
Кількість годин	2 години	

Мета: Систематизувати та узагальнити знання студентів з даної теми.

Питання для обговорення:

1. Статистична гіпотеза.
2. Помилка 1-го та 2-го роду.
3. Критерії згоди Стьюдента. Перевірка гіпотези про нормальний розподіл генеральної сукупності. Критерій згоди Пірсона.
4. Групові та міжгрупові середні та дисперсії, коефіцієнт варіації та інформативності.
5. Порівняння декількох середніх.
6. Загальна, факторна і залишкова сума квадратів відхилень. Загальна, факторна і залишкова дисперсії.

Практичне заняття	13	Елементи дисперсійного та регресійного аналізу
Кількість годин	2 години	

Мета: Систематизувати та узагальнити знання студентів з даної теми.

Питання для обговорення:

1. Основи однофакторного та двофакторного дисперсійного аналізів.
2. Групові та між групові середні та дисперсії.
3. Коефіцієнт варіації та інформативності.
4. Поняття про регресійний аналіз.

5. Регресійні моделі як інструмент аналізу і прогнозування економічних явищ.
6. Парна лінійна регресія.
7. Множинна лінійна регресія.

Практичне заняття	14	Елементи аналізу Елементи теорії випадкових процесів і теорії масового обслуговування
Кількість годин	2 година	

Мета: Систематизувати та узагальнити знання студентів з даної теми.

Питання для обговорення:

1. Особливості практичного застосування регресійних методів.
2. Випадкові процеси. Марковські випадкові процеси та елементи масового обслуговування.
3. Класифікація станів і ланцюгів Маркова.
4. Властивості ланцюгів Маркова.

### 6. Комплексне практичне індивідуальне завдання (КПЗ)

Комплексне практичне індивідуальне завдання виконується самостійно кожним студентом відповідно до його варіанту у вигляді робочого зошита, який видається студенту на протязі перших двох тижнів від початку семестру. В результаті виконання КПЗ студент повинен продемонструвати вміння застосування математичного апарату та апарату теорії ймовірностей та математичної статистики для розв'язання практичних економічних задач, математичних методів систематизації, опрацювання та застосування статистичних даних для наукових і практичних висновків. КПЗ оформляється у відповідності із встановленими вимогами та термінами, а графік виконання контролюється перед кожним модулем.

Детальна інформація щодо КПЗ міститься в робочому зошиті та у методичних вказівках та завданнях до виконання індивідуальних робіт з дисципліни “Теорія ймовірностей та математична статистика”.

### 7. Самостійна робота студентів

№	Тематика	К-ть годин	
		Заочна	Денна
1	Закон розподілу ймовірностей дискретної двовимірної випадкової величини.	12	6
2	Інтегральна функція розподілу двовимірної випадкової величини та її властивості.	12	6
3	Диференціальна функція неперервної двовимірної випадкової величини та її імовірнісний зміст.	12	6
4	Задача математичної статистики. Групова та загальна середня. Відхилення від загальної середньої та його властивості.	12	6

5	Вибірковий коефіцієнт кореляції та його властивості. Метод обчислення вибіркового коефіцієнта кореляції.	10	6
6	Рангова кореляція. Коефіцієнти рангової кореляції. Спірмена та Кендала, конкордації, метод дихотомії, показники узгодженості двох якісних показників.	10	6
7	Статистичний критерій перевірки нульової гіпотези. Спостережуване значення критерію	10	6
8	Порівняння двох дисперсій нормальних генеральних сукупностей. Методика обчислення теоретичних частот нормального розподілу.	10	6
9	Виправлені міжгрупова, внутрішньогрупова та загальна дисперсії, формули для їх обчислення	10	6
10	Лінійна регресія. Знаходження параметрів вибіркового рівняння регресії по згрупованим та не згрупованим даним.	10	6
11	Марковські випадкові процеси. Ланцюги Маркова. Класифікація ланцюгів Маркова	10	9
12	Регулярні ланцюги Маркова. Стаціонарні ймовірності. Матриця вартостей.	10	9
13	Математична модель системи масового обслуговування. Метод розв'язування та числові характеристики.	10	9
	Тренінг		4
	<b>Всього</b>	<b>138</b>	<b>91</b>

**Тренінг з дисципліни „Теорія ймовірностей та математична статистика” (для студентів денної форми навчання)**

**Тема:** Застосування методів ТЙМС для розв'язування економічних завдань.

**Мета:** Систематизувати та узагальнити знання студентів, допомогти майбутнім економістам оволодіти статистичними методами обробки інформації, які використовуються в економічних дослідженнях, навчити створювати економіко-математичну модель задачі, що описує економічне явище, розвивати креативність, логічне мислення, інтерес до майбутньої професійної діяльності.

**Порядок проведення тренінгу:**

- 1. Вступна частина.** Видати студентам завдання (кожному окремий варіант).
- 2. Організаційна частина.** Провести групування заданих статистичних даних. Провести статистичне оцінювання числових характеристик сукупності.
- 3. Практична частина.** Оцінити закони розподілу числової ознаки генеральної сукупності та здійснити статистичну перевірку гіпотези.

4. Результати проілюструвати графічно.
5. **Підведення підсумків** виконаної роботи. На підставі отриманих результатів дослідження сформулювати висновки. Обмін думками з питань, які були розглянуті.

## **8. Методи навчання**

У навчальному процесі застосовуються: лекції, практичні та індивідуальні заняття, робота в малих групах, виконання самостійної роботи, а також методи опитування, тестування.

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

В процесі вивчення дисципліни „Теорія ймовірностей та математична статистика” використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента: поточне опитування; поточне тестування; підсумкове тестування по кожному змістовому модулю; розрахункові роботи; студентські презентації та виступи на наукових заходах; написання ректорської контрольної роботи; оцінювання виконання завдань тренінгу; оцінювання виконання КПЗ; підсумковий екзамен; інші види індивідуальних та групових завдань.

## **10. Політика оцінювання.**

Політика щодо дедлайнів і перескладання: для виконання індивідуальних завдань і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів відбувається з дозволу дирекції інституту за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: письмові роботи (теоретична частина КПЗ) підлягають перевірці на наявність плагіату та допускаються до захисту з коректними текстовими запозиченнями (не більше 25 %). Використання друкованих і електронних джерел інформації під час контрольних заходів та екзаменів заборонено.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять 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 інституту.

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

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни „Теорія ймовірностей та математична статистика” визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:



Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КППЗ, враховуючи поточне опитування)	Заліковий модуль 4 (письмовий екзамен)	Разом
20%	20%	20%	40%	100%
1.Опитування під час занять (тема №1-8 по 5 балів) – макс. 40 балів. 2.Модульна робота – макс. 60 балів.	1.Опитування під час занять (тема №9-14 по 5 балів) – макс. 30 балів 2.РКР – макс. 70 балів.	1.Написання та захист КППЗ – макс. 80 балів. 2.Виконання завдань під час тренінгу – макс. 20 балів.	Тестові завдання (10 тестів по 1 балу за тест) – макс. 10 балів. Завдання 1 – макс. 30 балів Завдання 2 – макс. 30 балів Завдання 3 – макс. 30 балів.	
тиждень 8	тиждень 14	тиждень 14	За окремим розкладом	

### 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

№	Найменування	Номер теми
1.	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідністю)	1 – 14
2.	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі он-лайн (за необхідністю)	1 – 14
3.	Віртуальна дошка IDROO	1 – 14
4.	Наявність доступу до мережі Інтернет	1 – 14
5.	Програмне забезпечення ОС Windows	1 – 14
6.	Методичні вказівки та завдання до проведення	1 – 14

№	Найменування	Номер теми
	практичних занять з дисципліни „Теорія ймовірностей та математична статистика” / Укладач Рум’янцева К.Є. Вінниця: ВІЕ ТНЕУ, 2016. 70с.	
7.	Методичні вказівки та завдання до виконання індивідуальних робіт з дисципліни “Теорія ймовірностей та математична статистика” / Укладач Рум’янцева К.Є. Вінниця: ВННІЕ ЗУНУ, 2021. 77с.	1 – 14

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатин О. К. Теорія імовірностей та математична статистика. К.: Центр навчальної літератури, 2017. 424с.
2. Бобик О.І., Берегова Г.І., Копитко Б.І. Теорія ймовірності та математична статистика: підручник. – К.: ВД “Професіонал”, 2007. 560 с.
3. Булига К.Б, Барановська Л.В. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: навч. посіб. К.:Європ. ун-т, 2000. 173с.
4. Єрьоменко В.О., Шинкарик М.І. Теорія ймовірностей. Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей. Тернопіль: Економічна думка, 2002. 176 с.
5. Єрьоменко В.О., Шинкарик М.І. Математична статистика. Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей. Тернопіль: Економічна думка, 2001. 247 с.
6. Жлуктенко В.С., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч.-метод. посібник. У 2 ч. К.: КНТЕУ, 2000. – 304 с.
7. Зайцев Є.П. Теорія ймовірностей і математична статистика. Базовий курс з індивідуальними завданнями. К., Алерта, 2017. 440 с.
8. Кармелюк Г.І. Теорія імовірностей та математична статистика. К.: Центр навчальної літератури, 2017. 576 с.
9. Клепко В.Ю. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посіб. / В.Ю. Клепко, В.Л. Голець. 2-е вид., переробл. і доп. К.: Центр навч. л-ри, 2006. – 600 с.
10. Кремер М.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИДАНА, 2002. 543с.
11. Ніколюк П.К., Погріщук Б.В. Математика для економістів. Навчальний посібник. Тернопіль: ФОП Кошлатий Є.А., 2006. 284 с.
12. Рум’янцева К.Є. Практикум з дисципліни „Теорія ймовірностей та математична статистика”. Вінниця: ВІЕ ТНЕУ, 2012. 74с.
13. Рум’янцева К.Є. Методичні вказівки та завдання до проведення практичних занять з дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика". Вінниця: ВІЕ ТНЕУ, 2016. 70с.

14. Рум'янцева К.Є. Методичні вказівки та завдання до виконання індивідуальних робіт з дисципліни “Теорія ймовірностей та математична статистика”. Вінниця: ВННІЕ ЗУНУ, 2021. 77 с.
15. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О.Б. Жильцов; за ред. Г.О. Михаліна. К.: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. 336 с.
16. J.L. Devore. Probability and statistics for engineering and science. California Polytechnic State University (8th edition). Brooks/Coll Cengage learning. 2012. 776 p.
17. D. Forsyth. Probability and statistics for computer Science. Springer International Publishing. 2018. 367 p.

#### **ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

18. [http:// pidruchniki.ws/](http://pidruchniki.ws/)
19. <http://ubooks.com/ua/>