

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового  
інституту інноватики, природокористування  
та інфраструктури

Василь БРИЧ

« 30 » 2024 р.

Затверджую:

Директор навчально-наукового  
інституту новітніх освітніх технологій

Святослав ДИДЕНКО

« 30 » 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор  
з науково-педагогічної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ

« 30 » 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**з дисципліни**

**«Теорія ймовірностей і математична статистика»**

**Ступінь вищої освіти – бакалавр**

**Галузь знань – 18 Виробництво та технології**

**Спеціальність – 181 Харчові технології**

**Освітньо-професійна програма – Харчові технології та продовольча безпека**

**Кафедра прикладної математики**

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції	Практ.	ІРС	Тренінг	СРС	Разом	Екзамен
Денна	2	3	30	30	4	8	78	150	3
Заочна	2	3,4	8	4			138	150	4

30.08.2024

**Тернопіль – 2024**

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми Харчові технології та продовольча безпека першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 18 Виробництво та технології, спеціальності 181 Харчові технології, затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол № 10 від 23.06.2023р.).

Робочу програму склала доцент кафедри прикладної математики, кандидат економічних наук Світлана ПЛАСКОНЬ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної математики, протокол № 1 від 26.08 2024 р.

Завідувач кафедри



Олеся МАРТИНЮК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 181 Харчові технології, протокол № 1 від 30.08 2024 р.

Голова групи  
забезпечення спеціальності



Людмила БЕЙКО

Гарант ОПШ

Людмила БЕЙКО

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Теорія ймовірностей та математична статистика»**

**1. Опис дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика»**

Дисципліна – ТІМС	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5	Галузь знань – <b>(18) «Виробництво та технології»</b>	<b>Статус дисципліни</b> обов'язкова, цикл загальної підготовки <b>Мова навчання</b> українська
Кількість залікових модулів - 5	<b>Спеціальність – (181) «Харчові технології»</b>	<b>Рік підготовки:</b> <i>Денна – 2</i> <i>заочна – 2</i> <b>Семестр:</b> <i>денна – 4</i> <i>заочна – 4</i>
Кількість змістових модулів - 2	<b>Освітньо-професійна програма Харчові технології та продовольча безпека</b>	<b>Лекції:</b> <i>денна – 30 год.</i> <i>заочна – 8 год.</i> <b>Практичні заняття:</b> <i>денна – 30 год.</i> <i>заочна – 4 год.</i>
Загальна кількість годин – 150 год.	<b>Ступінь вищої освіти – бакалавр</b>	<b>Самостійна робота:</b> <i>денна – 78 год.</i> <i>заочна – 138 год.</i> <b>Індивідуальна робота</b> <i>денна – 4 год.</i> <b>Тренінг</b> <i>денна – 8 год</i>
Тижневих годин – 10 год., з них аудиторних – 4 год.		<b>Вид підсумкового контролю:</b> <i>денна – III семестр – іспит</i> <i>заочна – IV семестр – іспит</i>

## 2. Мета і завдання вивчення дисципліни «ТІМС»

### 2.1 Мета вивчення дисципліни.

Метою вивчення дисципліни «ТІМС» є формування у студентів базових знань і практичних навичок з основ застосування імовірно-статистичного аналізу в процесі розв'язування теоретичних і практичних задач в сфері харчових технологій та продовольчої безпеки.

Програма та тематичний план дисципліни орієнтовані на глибоке та ґрунтовне вивчення основ теорії ймовірностей та математичної статистики, а також розвиток логічного мислення студентів. Ця дисципліна відноситься до фундаментальних дисциплін, які формують світогляд майбутніх спеціалістів в сфері харчових технологій та продовольчої безпеки і є основою вивчення наступних дисциплін.

Головним завданням курсу «ТІМС» є вивчення загальних закономірностей масових однорідних випробувань та стохастичних зв'язків між кількісними показниками в сфері харчових технологій та продовольчої безпеки, а також їх використання в конкретних дослідженнях. Оволодіння курсом повинно виробити у студентів навички практичного використання математичних методів, формул та таблиць в процесі розв'язування практичних задач в сфері харчових технологій та продовольчої безпеки.

Вивчення курсу передбачає наявність систематичних знань, цілеспрямованої роботи над вивченням математичної літератури, активної роботи на лекціях і практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

### 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 статистичних даних;
- здійснювати статистичні оцінки (точкові та інтервальні) параметрів генеральної сукупності;
- використовувати елементи кореляційного, регресійного та дисперсійного аналізу; використовувати результати досліджень при вивченні математичних моделей задач в сфері харчових технологій та продовольчої безпеки;
- здійснювати перевірку статистичних гіпотез.

Завдання проведення лекцій полягає у:

- викладенні студентам у відповідності з програмою та робочим планом основних визначень, теорем, правил, доведенні теорем, звертаючи головну увагу на інтерпретацію викладених понять та тверджень;
- сформувані у студентів цілісну систему теоретичних знань з курсу «ТІМС».

Завдання проведення практичних занять:

- засвоїти та закріпити теоретичні знання, одержані на лекціях;
- виробити практичні навички використання теорем про випадкові події та величини;
- навчитися практично здійснювати оцінювання: числових характеристик генеральної сукупності, невідомих законів розподілу, залежності однієї випадкової величини від іншої або кількох інших;
- здійснювати аналіз отриманих результатів при розв'язуванні задач;
- виробити практичні навички у застосуванні імовірно-статистичного апарату для розв'язування теоретичних і практичних задач в сфері харчових технологій та продовольчої безпеки.

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

Здатність показувати базові знання із суміжних дисциплін – математики, інформаційних технологій, статистики, економіки тощо), вміння використовувати їх теорії, принципи та технічні підходи.

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

Зазначена дисципліна має статус обов'язкової. В структурно-логічній схемі навчання дисципліна «Теорія ймовірностей та математична статистика» розміщена на II-му курсі. Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних і ґрунтовних знань з вищої математики, цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи.

#### **2.5. Результати навчання**

В результаті вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» студент повинен вміти використовувати практичні навички у застосуванні ймовірностно-статистичного апарату для розв'язування теоретичних і практичних задач в сфері харчових технологій та продовольчої безпеки.

### 3. Програма навчальної дисципліни «ТІМС»

#### *Змістовний модуль 1. Теорія ймовірностей.*

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

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

#### **Тема 2. Теореми множення і додавання ймовірностей та їх наслідки**

Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей. Теореми додавання ймовірностей. Основна властивість подій, які утворюють повну групу. Алгоритми розв'язування задач з використанням теорем додавання та множення ймовірностей. Ймовірність появи хоча б однієї події. Ймовірність відбуття тільки однієї події. Формула повної ймовірності. Формули Байєса. Алгоритм розв'язування задач з використанням формул повної ймовірності та Байєса.

#### **Тема 3. Повторні незалежні випробування**

Формула Бернуллі. Найімовірніше число появи події. Локальна формула Лапласа. Формула Пуассона. Інтегральна формула Лапласа. Ймовірність відхилення відносної частоти події від її постійної ймовірності. Алгоритм розв'язування задач для повторних незалежних випробувань.

#### **Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики**

Випадкові величини та їх види. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. Основні розподіли дискретних (цілочисельних) випадкових величин: рівномірний, біноміальний, Пуассонівський, геометричний, гіпергеометричний. Найпростіший потік подій. Дії над випадковими величинами. Числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості (математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, початкові та центральні моменти). Числові характеристики біноміального та пуассонівського розподілів.

#### **Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики**

Функція розподілу ймовірностей і її властивості. Густина розподілу ймовірностей та її властивості. Числові характеристики неперервних випадкових величин.

#### **Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин**

Нормальний закон: імовірнісний зміст параметрів розподілу; нормальна крива та вплив параметрів розподілу на її форму; ймовірність попадання у заданий інтервал; знаходження ймовірності заданого відхилення; правило трьох сигм. Закон рівномірного розподілу. Показниковий закон. Гамма-розподіл та розподіл Ерланга. Розподіл хі-квадрат.

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

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

двовимірної випадкової величини та її властивості. Умовні закони розподілу. Залежні і не залежні випадкові величини. Умовне математичне сподівання. Рівняння регресії. Числові характеристики системи двох випадкових величин. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції. Система довільного скінченного числа випадкових величин. Кореляційна матриця. Нормальний закон розподілу двовимірної випадкової величини.

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

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

### **Тема 9. Закон великих чисел**

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

## *Змістовний модуль 2. Математична статистика*

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

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

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

Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу та їхні властивості. Оцінка середньої генеральної для простої вибірки (повторної та неповторної). Оцінка генеральної частки для простої вибірки. Середні квадратичні помилки простої вибірки. виправлена вибіркова дисперсія. Інтервальні статистичні оцінки. Довірчі інтервали для оцінок немалих і малих вибірок. Знаходження мінімального обсягу вибірки. Довірчі інтервали для  $D_2$  у випадку малої вибірки.

### **Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез**

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

### **Тема 13. Елементи кореляційного і регресійного аналізу**

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

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

Однофакторний дисперсійний аналіз. Поняття про двофакторний дисперсійний аналіз.

4.

## Структура залікового кредиту дисципліни “ТІМС”

### *Денна форма навчання*

Назва теми	Кількість годин					Контр. заходи	
	Лекції	Практ. занят.	Самост. робота	Індив. робота	Тренінг		
<b>Змістовий модуль 1. <i>Теорія ймовірностей</i></b>							
Тема1. Основні поняття теорії ймовірностей.	2	2	2	1	4	Поточне опитування	
Тема2. Теореми множення та додавання ймовірностей і їх наслідки.	4	4	4				
Тема 3. Повторні незалежні випробування.	4	2	4				
Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики	2	4	4				
Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики	2	2	4	1	Поточне опитування,		
Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин	2	2	6				
Тема 7. Системи випадкових величин	1	2	6				
Тема 8. Функція випадкових величин	1		6				
Тема 9. Закон великих чисел	2	2	6				
<b>Змістовий модуль 2. <i>Математична статистика</i></b>							
Тема 10. Вибірковий метод	2	2	6	2		4	Поточне опитування,
Тема 11. Статистичне оцінювання	2	2	6				
Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез	2	2	8				
Тема 13. Елементи кореляційного і регресійного аналізу	2	2	8				
Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу	2	2	8				
<b>Разом</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>78</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		



#### 4.2. Заочна форма навчання

Назва теми	Кількість годин		
	Лекції	Практ. занят.	Самост. робота
<i>Змістовний модуль 1. Теорія ймовірностей</i>			
Тема1. Основні поняття теорії ймовірностей.	2	2	6
Тема2. Теореми множення та додавання ймовірностей і їх наслідки.	2	2	10
Тема 3. Повторні незалежні випробування.	2		10
Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики			10
Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики			10
Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин			10
Тема 7. Системи випадкових величин			12
Тема 8. Функція випадкових величин			12
Тема 9. Закон великих чисел			10
<i>Змістовний модуль 2. Математична статистика</i>			
Тема 10. Вибірковий метод	2		10
Тема 11. Статистичне оцінювання			10
Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез			10
Тема 13. Елементи кореляційного і регресійного аналізу			10
Тема 14. Елементи дисперсійного аналізу			8
<b>Разом</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>138</b>

## 5. Тематика практичних занять

### Денна форма навчання

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

##### *Практичне заняття 1.*

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

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

###### **Питання для обговорення:**

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

##### *Практичне заняття 2-3*

###### **Тема 2. Теореми додавання і множення ймовірностей та їх наслідки.**

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

###### **Питання для обговорення:**

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

##### *Практичне заняття 4*

###### **Тема 3. Повторні незалежні випробування**

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

###### **Питання для обговорення:**

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

##### *Практичне заняття 5-6*

###### **Тема 4. Дискретні випадкові величини.**

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

### **Питання для обговорення:**

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

### *Практичне заняття 7*

#### **Тема 5. Неперервні випадкові величини.**

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

### **Питання для обговорення:**

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

### *Практичне заняття 8*

#### **Тема 6. Закони розподілу неперервних випадкових величин.**

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

### **Питання для обговорення:**

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

### *Практичне заняття 9*

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

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

### **Питання для обговорення:**

1. Закон розподілу ймовірностей двовимірної дискретної випадкової величини.
2. Функція розподілу двовимірної випадкової величини та її властивості. Густина розподілу ймовірностей двовимірної випадкової величини та її властивості.
3. Умовні закони розподілу. Залежні і не залежні випадкові величини.
4. Умовне математичне сподівання.
5. Нормальний закон розподілу двовимірної випадкової величини.

### *Практичне заняття 10*

#### **Тема 9. Закон великих чисел**

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

**Питання для обговорення:**

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

*Змістовний модуль 2. Математична статистика*

*Практичне заняття 11*

**Тема 10. Вибірковий метод.**

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

**Питання для обговорення:**

1. Задачі математичної статистики.
2. Генеральна та вибірка сукупності. Способи утворення вибіркової сукупності.
3. Статистичний розподіл вибірки.
4. Емпірична функція розподілу та її властивості.
5. Графічне зображення статистичних розподілів (полігон та гістограма).
6. Числові характеристики вибірки.
7. Числові характеристики сукупностей, що складається із груп.

*Практичне заняття 12*

**Тема 11. Статистичні оцінки параметрів розподілу.**

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

**Питання для обговорення:**

1. Точкові статистичні оцінки та їх властивості.
2. Оцінка середньої генеральної для простої вибірки (повторної і без повторної).
3. Оцінки генеральної частки для простої вибірки (повторної і безповторної).
4. Середні квадратичні помилки простої вибірки.
5. Виправлена дисперсія вибірка.
6. Довірчий інтервал для оцінки  $\bar{X}$ , та  $p$  для немалих і малих вибірок.
7. Знаходження мінімального обсягу вибірки.

*Практичне заняття 13*

**Тема 12. Перевірка статистичних гіпотез.**

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

**Питання для обговорення:**

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

## *Практичне заняття 14*

### **Тема 13. Елементи кореляційного та регресійного аналізу.**

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

#### **Питання для обговорення:**

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

## *Практичне заняття 15*

### **Тема 13. Елементи дисперсійного аналізу.**

**Мета:** ознайомитись з поняттям та елементами дисперсійного аналізу, навчитись використовувати однофакторний і двофакторний дисперсійний аналіз.

#### **Питання для обговорення:**

1. Однофакторний дисперсійний аналіз.
2. Двофакторний дисперсійний аналіз.

## **Заочна форма**

### *Практичне заняття 1.*

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

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

#### **Питання для обговорення:**

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

### *Практичне заняття 2.*

#### **Тема 2. Теореми додавання і множення ймовірностей та їх наслідки.**

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

#### **Питання для обговорення:**

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

## 6. Тренінг з дисципліни

Тематика: Застосування методів ТІМС для розв'язування задач.

Порядок проведення:

1. Здійснити групування заданих статистичних даних великого обсягу.
2. Провести статистичне оцінювання числових характеристик генеральної сукупності.
3. Оцінити закон розподілу числової ознаки генеральної сукупності і здійснити статистичну перевірку висунутої статистичної гіпотези.
4. На підставі отриманої оцінки закону розподілу сформулювати остаточні висновки стосовно: фінансових показників, стану фінансової системи, ризиків втрат тощо.

Для отримання потрібної інформації використати сайти:  
<https://www.me.gov.ua>, <https://www.bank.gov.ua/>, <https://www.knoema.com/>.

Критерії оцінювання завдання:

90-100 балів – студент повністю виконав завдання (виконав завдання в повному обсязі, навів необхідні обґрунтування та висновки).

75-89 балів – студент повністю виконав завдання, але при розв'язуванні допустив незначні помилки.

60-74 бали – студент виконав завдання, але не може самостійно зробити відповідні обґрунтування отриманих результатів, не може зробити правильних висновків.

1-59 балів – студент виконав завдання частково або із суттєвими помилками, не знає відповідей на теоретичні питання, не вміє пояснити розв'язування виконаних ним практичних завдань, не може зробити жодних висновків при виконанні завдання.

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

## 7. Самостійна робота студентів.

Для успішного вивчення і засвоєння дисципліни «ТІМС» студенти повинні володіти значним обсягом інформації, частину якої вони отримують і опрацьовують шляхом самостійної роботи. Для набуття умінь самостійного мислення і самоконтролю у студентів особливе значення має виконання самостійної роботи з дисципліни «ТІМС», яка включає завдання з основних тем дисципліни, виконується самостійно кожним студентом згідно виданих завдань із методичних вказівок [6]. Самостійна робота охоплює усі основні теми дисципліни «ТІМС».

Метою виконання самостійної роботи є виробити у студентів здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, засвоєння знань з теорії ймовірностей та математичної статистики та їх застосування для розв'язування конкретних математичних та прикладних задач.

Завдання для самостійної роботи з дисципліни ТІМС виконуються кожним студентом згідно варіанту завдань із методичних вказівок, що охоплюють всі основні теми дисципліни:

1. Задачі на випадкові події (теми 1-4), при розв'язанні яких слід використати відповідно одне із означень ймовірності, теореми додавання, добутку подій, перевіряючи виконання обов'язкових умов.
2. Задачі на випадкові величини (теми 5-9), розв'язання яких вимагає чітке розуміння різниці між дискретними та неперервними величинами, способів їх задання, знаходження числових характеристик та вміння дати характеристику випадковій величині на основі її числових характеристик.
3. Задачі на роботу з вибіркою (теми 10-14), її задання, знаходження числових

характеристик, надійності та довірчого інтервалу; побудову регресійних рівнянь.

Самостійна робота виконується протягом семестру і складається з 7 завдань. Кожне завдання оцінюється від 1 до 100 балів залежно від повноти виконання, кількості допущених помилок.

Критерії оцінювання завдань самостійної роботи:

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

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

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

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

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

## **8. Методи навчання**

У навчальному процесі застосовуються: лекції, практичні заняття, консультації, самостійна робота, метод опитування, тестування, індивідуальна робота.

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

У процесі вивчення дисципліни «ТІМС» використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне оцінювання;
- оцінювання результатів модульних контрольних робіт;
- оцінювання тренінгу;
- оцінювання самостійної роботи;
- екзамен.

## **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 факультету за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

*Політика щодо академічної доброчесності.* 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 факультету.

## 11. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Економетрика» 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	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен
Оцінка визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять. Кожен здобувач має отримати 3-4 оцінки	Модульний контроль проводиться на практичному занятті за темами 1 - 4. Модульна робота складається з чотирьох задач – макс. 25 балів кожна	Оцінка визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять. Кожен здобувач має отримати 3-4 оцінки	Модульний контроль проводиться на практичному занятті за темами 6 - 14. Модульна робота складається з одного теоретичного питання – макс. 25 балів і трьох задач – макс. по 25 балів кожна	Визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання чотирьох завдань на тренінгу	Визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час вивчення за виконання завдань самостійної роботи	Тестові завдання (10 тестів по 1 балу за тест) – макс. 10 балів Теоретичне питання – макс. 20 балів Задача 1 – макс. 30 балів Задача 2 – макс. 40 балів

### Критерії поточного оцінювання

Оцінка визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять. Пропуски практичних занять обов'язково відпрацьовуються в години консультацій, в іншому випадку вони вважаються оцінкою «0» та враховуються при визначенні середнього арифметичного. Для здобувачів, які навчаються за індивідуальним графіком, поточне оцінювання проводиться під час консультацій, та шляхом виконання завдань в системі Moodle.

90 – 100 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, тестових та практичних завдань.

75 – 89 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.

65 - 74 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом та викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки.

60 – 64 бали – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його викладає, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності.



35 – 59 балів – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його викладає, не розкриває зміст теоретичних питань, в практичних завданнях допускає суттєві неточності.

1 – 34 бали – відповідь відсутня.

Шкала оцінювання:

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	<b>A</b> (відмінно)
85–89	добре	<b>B</b> (дуже добре)
75–84		<b>C</b> (добре)
65–74	задовільно	<b>D</b> (задовільно)
60–64		<b>E</b> (достатньо)
35–59	незадовільно	<b>FX</b> (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		<b>F</b> (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

## 12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	Мультимедійний проектор	1–14
2.	Проекційний екран	1–14
3.	Комунікаційне програмне забезпечення (Internet Explorer, Opera, Google Chrome, Firefox)	1–14
4.	Наявність доступу до мережі Інтернет	1–14
5.	Персональні комп'ютери	1–14
6.	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі он-лайн (за необхідності)	1–14
7.	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1–14
8.	Система динамічної математики Geogebra	1–14
9.	Інструменти Open Office (Word; Excel; Power Point і т. і.)	1–14
10.	Google Forms, Google Sheets	1–14

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- 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.
- Єрмоєнко В., Алілуйко А., Березька К., Мартинюк О. Економетрика : навчальний посібник. Тернопіль: Підручники і посібники, 2023. 168 с.
- 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>.
- Кармелюк, Г. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач: навч. посіб. Київ. : ЦУЛ, 2017. 576 с.
- Комплексні практичні індивідуальні завдання з теорії ймовірностей та математичної

- статистики для студентів всіх спеціальностей / Єрмоєнко В.О., Шинкарик М.І., Мартинюк О.М., Березька К.М., Пласконь С.А., Сенів Г.В., Дзюбановська Н.В. Тернопіль, 2019. 117 с. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/40962>
6. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з курсу "Теорія ймовірностей і математична статистика". Мартинюк О. М., Єрмоєнко в. О., Шинкарик М. І., Березька К. М., Руська Р. В., Пласконь С. А. Тернопіль, ЗУНУ, 2022. 48 с. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/46097>
  7. Методичні вказівки до вивчення розділу «Математична статистика» дисципліни ТІМС для студентів всіх спеціальностей / Єрмоєнко В.О., Шинкарик М.І., Мартинюк О.М., Березька К.М., Пласконь С.А., Сенів Г.В., Дзюбановська Н.В. Тернопіль, 2019. 117 с. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/40961>
  8. 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>
  9. О. Мартинюк, С. Попіна, С. Мартинюк. Ймовірнісне моделювання результатів економічної діяльності як функції випадкових величин/ Вісник ТНЕУ 1 (95) 2020. С.102-112
  10. Теорія ймовірностей та математична статистика. Практикум: навч. посіб. / О. І. Черняк, Т. В. Кравець, О. І. Ляшенко [та ін.]. Тернопіль : ТНЕУ, 2019. 252 с
  11. Теорія ймовірностей: розрахункова робота (Електронний ресурс ): навчальний посібник / уклад.: І. Ю. Каніовська, О. В. Стусь. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 87 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30757>
  12. Berezka, K.M., Kovalchuk, O.Ya., Vanakh, S.V., Zlyvko, S.V., Hrechaniuk, R. (2022). A Binary Logistic Regression Model for Support Decision Making in Criminal Justice. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 22 (1), 1–17.
  13. O. Kochan, Z. Wang, Y. Ouyang, V. Eromenko, A. Aliluiko and K. Przystupa, "Criteria of Goodness of Fit and Confidence Intervals for Polynomial Regression Models Through the Origin (i.e. Without the Intercept)," *2023 14th International Conference on Measurement*, Smolenice, Slovakia, 2023, pp. 43-46.
  14. R. Vershynin, *High dimensional probability. An introduction with applications in Data Science*. Cambridge University Press 2020. p. 293. Download the book here.
  15. Video Course New. R. Vershynin video course "High Dimensional Probability and Applications in Data Science" is free for all.