

**ВІДКРИТИЙ МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ «УКРАЇНА»**

**ЛУЦЬКИЙ ІНСТИТУТ РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ  
УНІВЕРСИТЕТУ «УКРАЇНА»**

**Кафедра інформаційної діяльності та туризму**



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОК 1.12. ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТІ**

освітньо-професійна програма: «Комп'ютерна інженерія»

освітнього рівня бакалавр

галузь знань: 12 Інформаційні технології

спеціальності: 123 Комп'ютерна інженерія

Обсяг, кредитів: 120/4

Форма підсумкового контролю: екзамен

**Луцьк 2023 рік**

**Робоча програма «Теорія ймовірності»** для студентів за галуззю знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія, 2023 р.  
- 26 с.

**Розробник:** Помазун О.О., асистент кафедри інформаційної діяльності та туризму

**Викладач:** Помазун О.О., асистент кафедри інформаційної діяльності та туризму

**Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій та туризму**

Протокол № 1 від 01.09.2023

Завідувач кафедри інформаційних технологій та туризму



Андрій МАЙСТЕР

**Робочу програму погоджено з гарантом освітньої-професійної програми «Комп'ютерна інженерія»**

**Гарант освітньої-професійної програми:**

Кандидат історичних наук, доцент



Олена БУНДАК

## ПРОЛОНГАЦІЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Навчальний рік	20___/20___	20___/20___	20___/20___	20___/20___
Дата засідання кафедри / циклової комісії				
№ протоколу				
Підпис завідувача кафедри / голови циклової комісії				

Матеріали до курсу розміщені на сайті Інтернет-підтримки навчального процесу <http://vo.ukraine.edu.ua/> за адресою: <https://vo.uu.edu.ua/course/view.php?id=5990>

**Робочу програму перевірено**  
«01» вересня 2023 р.

Заступник директора з  
освітньої діяльності



Інна ІВАНЮК

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітній ступінь / освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Загальний обсяг кредитів – 4	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	<b>Вид дисципліни</b> обов'язкова компонента	
	Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»	<b>Цикл підготовки</b> загальний	
Модулів – 1	Спеціалізація	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)	<b>Мова викладання, навчання та оцінювання:</b> <u>українська</u>	<b>Семестр</b>	
Загальний обсяг годин – 120		4-й	4-й
		<b>Лекції</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання:	<b>Освітній ступінь / освітньо-кваліфікаційний рівень:</b> <u>бакалавр</u>	30 год.	8 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		16 год.	4 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		<b>Самостійна робота</b>	
		74 год.	108 год.
		<b>Індивідуальні завдання: год.</b>	
<b>Вид семестрового контролю: екзамен</b>			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для заочної форми навчання – 12/108 год.

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування у майбутніх спеціалістів повноцінних теоретичних знань та практичних навичок по застосуванню ймовірно-статистичних методів для оцінки стохастичних процесів в галузі комп'ютерної інженерії.

**Завдання дисципліни** – навчити студентів робити науково обгрунтовану статистичну оцінку отриманого результату при розв'язуванні задач практичного змісту, привити навички застосування основних теорем теорії ймовірностей та математичної статистики до побудови та дослідження математичних моделей, використовувати математичний апарат для аналізу експериментальних результатів, отриманих у процесі написання курсових та дипломних робіт.

Відповідно до освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі», вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

**інтегральної компетентності:** – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**загальних компетентностей:**

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях,
- Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

**фахових компетентностей:**

- Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.
- Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

**Програмні результати навчання:**

- знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.
- мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.
- вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

## 3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ, ВІДПОВІДНІСТЬ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- методи обчислення ймовірностей випадкових подій і випадкових величин;
- закони розподілу та числові характеристики дискретних і неперервних випадкових величин;
- граничні теореми теорії ймовірностей та їх застосування в математичній статистиці;
- базові поняття математичної статистики;
- методи опрацювання емпіричних даних та отримання спроможних статистичних оцінок невідомих параметрів;
- методи перевірки статистичних гіпотез;
- елементи теорії кореляції.

**вміти:**

- виконувати якісний і кількісний аналіз випадкових подій, випадкових величин та систем таких величин;
- використовувати апарат дослідження дискретних і неперервних випадкових величин;
- проводити математичну обробку статистичних даних;
- давати статистичну оцінку параметрів генеральної сукупності;
- здійснювати статистичну перевірку гіпотез;
- використовувати елементи теорії кореляції;
- включати результати досліджень у математичні моделі інженерних задач.

## 4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 4.1. Анотація дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Основні поняття теорії ймовірностей

##### **Тема 1. Елементи комбінаторики.**

Правила суми та добутку в комбінаториці. Перестановки з  $n$  елементів. Розміщення з  $n$  по  $k$  елементів. Сполучення з  $n$  по  $k$  елементів. Перестановки, розміщення та сполучення з повтореннями.

##### **Тема 2. Простір елементарних подій. Класичне означення ймовірності.**

Випадковий (стохастичний) експеримент. Елементарна подія та простір елементарних подій. Випадкова, вірогідна та неможлива подія. Незалежні та несумісні події. Операції над подіями.

Класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності. Властивості ймовірності. Обчислення ймовірностей за класичним означенням.

##### **Тема 3. Основні теореми про ймовірності.**

Протилежні події та їх ймовірності. Умовна ймовірність події. Теореми додавання ймовірностей. Теореми множення ймовірностей. Ймовірність настання хоча б однієї події. Поняття гіпотез. Повна ймовірність. Формули Байеса.

##### **Тема 4. Повторні незалежні випробування.**

Схема Бернуллі. Найімовірніше число настання події в схемі Бернуллі. Теорема

Пуассона. Локальна та інтегральна теореми Муавра–Лапласа. Функції Гауса та Лапласа.

#### **Тема 5. Випадкові величини та їх числові характеристики.**

Поняття випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон розподілу дискретної випадкової величини. Функція розподілу та її властивості. Числові характеристики дискретної випадкової величини. Математичне сподівання та його властивості. Дисперсія та її властивості. Середнє квадратичне відхилення.

Функція щільності розподілу неперервної випадкової величини та її властивості. Числові характеристики неперервної випадкової величини. Математичне сподівання, дисперсія та середнє квадратичне відхилення неперервної випадкової величини.

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

Біноміальний і геометричний розподіли, а також розподіл Пуассона як приклади дискретних розподілів. Їх числові характеристики. Рівномірний, показниковий та нормальний розподіли як приклади неперервних розподілів. Їх числові характеристики.

### **Змістовий модуль 2. Елементи математичної статистики**

#### **Тема 7. Статистичний розподіл вибірки.**

Предмет та задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Варіанти та варіаційний ряд. Частоти та відносні частоти. Дискретний статистичний розподіл. Полігон частот. Інтервальний статистичний розподіл. Гістограма частот. Емпірична функція розподілу.

#### **Тема 8. Вибіркові характеристики. Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу.**

Вибіркові характеристики. Середнє вибіркове. Вибіркова дисперсія. Середнє квадратичне відхилення та “виправлене” середнє квадратичне відхилення. Мода. Медіана. Показники варіації. Асиметрія та ексцес.

Оцінка параметрів розподілу. Точкові та інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу. Довірчі інтервали.

#### **Тема 9. Елементи теорії кореляції.**

Двовимірний статистичний розподіл вибірки. Кореляційна залежність. Кореляційне поле. Кореляційна таблиця. Вибірковий коефіцієнт кореляції Пірсона. Прямі регресії.

Рангова кореляція. Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена. Ранговий коефіцієнт кореляції Кендала.

#### **Тема 10. Перевірка статистичних гіпотез.**

Статистичні гіпотези. Статистичний критерій. Критична область. Критичні точки. Рівень значущості. Перевірка статистичних гіпотез про дисперсії. Критерій Фішера. Перевірка статистичних гіпотез про середні. Критерій Стьюдента. Перевірка статистичних гіпотез про нормальний розподіл генеральної сукупності. Критерій узгодженості Пірсона.

#### **Дисципліни, вивчення яких обов'язково передують цій дисципліні:**

Передумовою для вивчення дисципліни є володіння теоретичними та практичними знаннями з дисциплін «Вища математика», «Дискретна математика».

**Міжпредметні зв'язки.** Дисципліна тісно пов'язана з такими курсами, як «Чисельні методи», «Дослідження операцій», «Основи моделювання» та ін.

## 4.2. Структура навчальної дисципліни

### 4.2.1. Тематичний план

Назви змістових модулів і тем	Розподіл годин між видами робіт														Форми та методи контролю знань	
	денна форма							заочна форма								
	Усього	аудиторна					с.р.	Усього	аудиторна					с.р.		
		у тому числі							у тому числі							
л		сем	пр	лаб	інд	л			сем	пр	лаб	інд				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<b>Змістовий модуль 1. Основні поняття теорії ймовірностей</b>																
Тема 1. Елементи комбінаторики.	10	2					8	10	2						8	АР: опитування СР: експрес-тестування
Тема 2. Простір елементарних подій. Класичне означення ймовірності.	10	2		2			6	10			2				8	АР: виконання практичного завдання СР: експрес-тестування
Тема 3. Основні теореми про ймовірності.	12	4		2			6	10							10	АР: виконання практичного завдання СР: експрес-тестування
Тема 4. Повторні незалежні випробування.	10	2					8	10	2						8	АР: опитування СР: експрес-тестування
Тема 5. Випадкові величини та їх числові характеристики.	12	4		2			6	10							10	АР: опитування СР: експрес-тестування
Тема 6. Закони розподілу випадкових величин.	10	2		2			6	10							10	АР: опитування СР: експрес-тестування
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>64</b>	<b>16</b>		<b>8</b>			<b>40</b>	<b>60</b>	<b>4</b>		<b>2</b>			<b>54</b>		



Змістовий модуль 2. Елементи математичної статистики														
Тема 7. Предмет математичної статистики та її основні поняття.	12	2		2			8	14	2				12	АР: опитування СР: експрес- тестування
Тема 8. Вибіркові характеристики. Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу.	16	4		4			8	14			2		12	АР: виконання практично- го завдання СР: експрес- тестування
Тема 9. Елементи теорії кореляції.	16	4		2			10	16					16	АР: виконання практично- го завдання СР: експрес- тестування
Тема 10. Перевірка статистичних гіпотез.	12	4					8	16	2				14	АР: опитування СР: експрес- тестування
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>56</b>	<b>14</b>		<b>8</b>			<b>34</b>	<b>60</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>54</b>	
<b>Разом за семестр</b>	<b>120</b>	<b>30</b>		<b>16</b>			<b>74</b>	<b>120</b>	<b>8</b>		<b>4</b>		<b>108</b>	

#### 4.2.2. Навчально-методична картка дисципліни «Теорія ймовірності»

Разом: 120 год., лекції – 30 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота –74 год.

Модулі	Змістовий модуль 1. Основні поняття теорії ймовірностей						Змістовий модуль 2. Елементи математичної статистики			
Лекції	1			2			3		4	
<b>Теми лекцій</b>	Тема 1. Елементи комбінарики.	Тема 2. Простір елементарних подій. Класичне означення ймовірності.	Тема 3. Основні теореми про ймовірності.	Тема 4. Повторні незалежні випробування.	Тема 5. Випадкові величини та їх числові характеристики	Тема 6. Закони розподілу випадкових величин.	Тема 7. Предмет математичної статистики та її основні поняття.	Тема 8. Вибіркові характеристики. Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу.	Тема 9. Елементи теорії кореляції.	Тема 10. Перевірка статистичних гіпотез.
<b>Теми практичних занять</b>	Простір елементарних подій. Класичне означення ймовірності		Основні теореми про ймовірності.	Випадкові величини та їх числові характеристики	Закони розподілу випадкових величин.	Статистичний розподіл величин	Вибіркові характеристики. Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу.		Елементи теорії кореляції	
<b>Самостійна робота</b>	8 балів						7 балів			
<b>ІНДЗ</b>	20 балів									
<b>Види поточного контролю</b>	Модульний контроль (25 балів)						Модульний контроль (25 балів)			
<b>Підсумковий контроль</b>	екзамен									

### 4.3. Форми організації занять

#### 4.3.1. Теми практичних занять

№, з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1. Простір елементарних подій. Класичне означення ймовірності.</b> 1. Випадковий (стохастичний) експеримент. 2. Елементарна подія та простір елементарних подій. 3. Випадкова, вірогідна та неможлива подія. 4. Незалежні та несумісні події. Операції над подіями. 5. Статистичне та геометричне означення ймовірності.	2
2	<b>Тема 2. Основні теореми про ймовірності.</b> 1. Протилежні події та їх ймовірності. 2. Умовна ймовірність події. 3. Ймовірність настання хоча б однієї події. Поняття гіпотез. Повна ймовірність. 4. Формули Байеса.	2
3	<b>Тема 3. Випадкові величини та їх числові характеристики.</b> 1. Поняття випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. 2. Функція щільності розподілу неперервної випадкової величини та її властивості. 3. Числові характеристики неперервної випадкової величини. 4. Математичне сподівання, дисперсія та середнє квадратичне відхилення неперервної випадкової величини.	2
4	<b>Тема 4. Закони розподілу випадкових величин.</b> 1. Біноміальний і геометричний розподіли, а також розподіл Пуассона як приклади дискретних розподілів. Їх числові характеристики. 2. Рівномірний та показниковий розподіли як приклади неперервних розподілів. Їх числові характеристики.	2
5	<b>Тема 5. Статистичний розподіл вибірки.</b> 1. Предмет та задачі математичної статистики. 2. Генеральна та вибіркова сукупності. 3. Частоти та відносні частоти. Інтервальний статистичний розподіл. 4. Гістограма частот. Емпірична функція розподілу.	2
6	<b>Тема 6-7. Вибіркові характеристики. Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу.</b> 1. Показники варіації. Асиметрія та ексцес. 2. Оцінка параметрів розподілу. 3. Точкові та інтервальні оцінки невідомих параметрів	4

	розподілу. <b>4. Довірчі інтервали.</b>	
7	<b>Тема 8. Елементи теорії кореляції.</b> 1. Прямі регресії. Рангова кореляція. 2. Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена. 3. Ранговий коефіцієнт кореляції Кендала.	2
<b>Разом</b>		<b>16</b>

заочна форма навчання

№, з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Класичне означення ймовірності. Основні теореми про ймовірності.</b> 1. Обчислення ймовірностей за класичним означенням. 2. Теореми додавання та множення ймовірностей.	2
2	<b>Вибіркові характеристики. Елементи теорії кореляції.</b> 1. Середнє вибіркоче. Вибіркова дисперсія. Середнє квадратичне відхилення та “виправлене” середнє квадратичне відхилення. 2. Вибірковий коефіцієнт кореляції Пірсона.	2
<b>Разом</b>		<b>4</b>

#### 4.3.2. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання полягає у підготовці реферату на задану тему.

Реферат подається у друкованому вигляді на форматі А4. Поля: ліве - 2,5 см, праве - 1,5 см, верхнє - 1,5 см, нижнє - 1,5 см. Сторінки повинні бути пронумеровані.

Номер варіанту відповідає номеру студента у журналі академгрупи.

#### Варіанти завдань.

##### Варіант 1.

1. Перестановки з  $n$  елементів. Розміщення та сполучення з  $n$  по  $k$  елементів.
2. Статистичний розподіл вибірки. Полігон та гістограма частот. Емпірична функція розподілу.

##### Варіант 2.

1. Перестановки, розміщення та сполучення з повтореннями.
2. Числові характеристики вибірки.

##### Варіант 3.

1. Випадкові події. Типи подій. Операції над подіями.
2. Показники варіації вибірки. Асиметрія та ексцес.

##### Варіант 4.

1. Класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності.
2. Точкові та інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу. Довірчі інтервали.

##### Варіант 5.

1. Теореми додавання та множення ймовірностей.
2. Вибірковий коефіцієнт кореляції Пірсона.

##### Варіант 6.

1. Поняття гіпотез. Повна ймовірність. Формули Байеса.

2. Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена.

#### **Варіант 7.**

1. Схема Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Муавра–Лапласа.

2. Ранговий коефіцієнт кореляції Кендала.

#### **Варіант 8.**

1. Функція розподілу дискретної випадкової величини та її властивості. Числові характеристики дискретної випадкової величини.

2. Статистичні гіпотези. Критерій Фішера.

#### **Варіант 9.**

1. Функція щільності розподілу неперервної випадкової величини та її властивості. Числові характеристики неперервної випадкової величини.

2. Статистичні гіпотези. Критерій Стьюдента.

#### **Варіант 10.**

1. Нормальний розподіл та його числові характеристики.

2. Перевірка статистичних гіпотез про нормальний розподіл генеральної сукупності. Критерій узгодженості Пірсона.

Робота над рефератом має бути послідовною, з чітким урахуванням її головних етапів, які передбачають: складання плану; виявлення джерельно-історіографічної бази обраної проблеми. Для того щоб написати змістовний реферат, студент повинен глибоко опрацювати джерела, ґрунтовно вивчити літературу з обраної теми.

Обсяг реферату до 12 друкованих сторінок.

Структура реферату виглядає таким чином:

а) вступ, який містить обґрунтування теми та цілі роботи,

б) змістовна частина, де розкриваються ключові питання дослідження,

в) заключення, яке містить головні висновки автора,

г) список літератури, що була використана,

д) додатки, які не є обов'язковими, але іноді можуть бути доцільними і оформлятися у вигляді таблиць, схем, ілюстрацій.

Слід підкреслити, що при оцінці реферату викладач враховує не лише якість змісту тексту, але й весь хід його захисту студентом. Тому автор доповіді повинен вільно володіти опрацьованим матеріалом, дати відповіді на додаткові запитання викладача або студентів, показати вміння науково аргументувати свої власні міркування, обґрунтувати висновки у висвітленій темі.

### **Критерії оцінювання ІНДЗ (реферат)**

<b>№ з/п</b>	<b>Критерії оцінювання роботи</b>	<b>Максимальна кількість балів за кожним критерієм</b>
1.	Складання плану	4 бали
2.	Використання першоджерел, аналіз їх суті та змісту	6 бали
3.	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи	6 балів
5.	Висновки, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	4 бали
	<b>Разом</b>	<b>20 балів</b>

### 4.3.3. Теми самостійної роботи студентів

Самостійна робота студента (СРС) є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять, і є невід'ємною складовою процесу вивчення дисципліни. Її зміст визначений робочою навчальною програмою, методичними матеріалами, завданнями та вказівками викладача. Самостійна робота студента забезпечується системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення дисципліни: підручниками, навчальними та методичними посібниками, конспектами лекцій, словниками тощо. Навчальний матеріал дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом у процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять.

Зміст СРС з дисципліни складається з таких видів роботи:

- 1) підготовка до аудиторних занять – лекцій та лабораторних робіт;
- 2) самостійне опрацювання матеріалу навчальної дисципліни, запропонованого викладачем, згідно з навчально-тематичним планом;
- 3) виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань;
- 4) підготовка до тестового контролю, заліку та екзамену.

№, з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1. Елементи комбінаторики.</b> Правила суми та добутку в комбінаториці. Перестановки з $n$ елементів. Розміщення з $n$ по $k$ елементів. Сполучення з $n$ по $k$ елементів. Перестановки, розміщення та сполучення з повтореннями.	8
2	<b>Тема 2. Простір елементарних подій. Класичне означення ймовірності.</b> Випадковий (стохастичний) експеримент. Елементарна подія та простір елементарних подій. Випадкова, вірогідна та неможлива подія. Незалежні та несумісні події. Операції над подіями. Статистичне та геометричне означення ймовірності.	6
3	<b>Тема 3. Основні теореми про ймовірності.</b> Протилежні події та їх ймовірності. Умовна ймовірність події. Ймовірність настання хоча б однієї події. Поняття гіпотез. Повна ймовірність. Формули Байеса.	6
4	<b>Тема 4. Повторні незалежні випробування.</b> Схема Бернуллі. Найімовірніше число настання події в схемі Бернуллі. Теорема Пуассона. Локальна та інтегральна теореми Муавра–Лапласа. Функції Гауса та Лапласа.	8
5	<b>Тема 5. Випадкові величини та їх числові характеристики.</b> Поняття випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Функція щільності розподілу неперервної випадкової величини та її властивості. Числові характеристики неперервної випадкової величини. Математичне сподівання, дисперсія та середнє квадратичне відхилення неперервної випадкової	6

	величини.	
6	<b>Тема 6. Закони розподілу випадкових величин.</b> Біноміальний і геометричний розподіли, а також розподіл Пуассона як приклади дискретних розподілів. Їх числові характеристики. Рівномірний та показниковий розподіли як приклади неперервних розподілів. Їх числові характеристики.	6
7	<b>Тема 7. Статистичний розподіл вибірки.</b> Предмет та задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Частоти та відносні частоти. Інтервальний статистичний розподіл. Гістограма частот. Емпірична функція розподілу.	8
8	<b>Тема 8. Вибіркові характеристики. Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу.</b> Показники варіації. Асиметрія та ексцес. Оцінка параметрів розподілу. Точкові та інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу. Довірчі інтервали.	8
9	<b>Тема 9. Елементи теорії кореляції.</b> Прямі регресії. Рангова кореляція. Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена. Ранговий коефіцієнт кореляції Кендала.	10
10	<b>Тема 10. Перевірка статистичних гіпотез.</b> Статистичні гіпотези. Статистичний критерій. Критична область. Критичні точки. Рівень значущості. Перевірка статистичних гіпотез про дисперсії. Перевірка статистичних гіпотез про середні. Перевірка статистичних гіпотез про нормальний розподіл генеральної сукупності. Критерій узгодженості Пірсона.	8
<b>Разом</b>		<b>74</b>

### КАРТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

Змістовий модуль та теми курсу	Форми контролю	Бали	Термін виконання (тижні)
<b>Змістовий модуль 1. Основні поняття теорії ймовірностей</b>			
Тема 1. Елементи комбінаторики (10 год)	Співбесіда	1	I
Тема 2. Простір елементарних подій. Класичне означення ймовірності (8 год)	Співбесіда	1	II
Тема 3. Основні теореми про ймовірності (8 год)	Співбесіда	1	III
Тема 4. Повторні незалежні випробування (10 год)	Співбесіда	1	IV-V
Тема 5. Випадкові величини та їх числові характеристики (9 год)	Співбесіда	2	VI-VII

Тема 6. Закони розподілу випадкових величин (9 год)	Співбесіда	2	VIII-IX
<b><i>Всього: 54 год.</i></b>	<b><i>Всього: 8 балів</i></b>		
<b>Змістовий модуль 2. Елементи математичної статистики</b>			
Тема 7. Предмет математичної статистики та її основні поняття (9 год)	Співбесіда	1	X
Тема 8. Вибіркові характеристики. Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу (18 год)	Співбесіда	3	XI-XII
Тема 9. Елементи теорії кореляції (12 год)	Співбесіда	1	XIII
Тема 10. Перевірка статистичних гіпотез (15 год)	Співбесіда	2	XIV -XV
<b><i>Всього: 54 год.</i></b>	<b><i>Всього: 7 балів</i></b>		
<b>Разом за семестр: 108 год.</b>	<b>Разом за семестр: 15 балів</b>		

## 5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

### 5.1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

При вивченні навчальної дисципліни використовуються комплекс загальних методів навчання: словесні (лекція; опитування, бесіда); практичні (виконання практичних завдань під час лабораторного заняття); наочні (ілюстрування (презентація PowerPoint) із застосуванням комп'ютерних інформаційних технологій; дослідницькі (виконання ІНДЗ); методи самостійної роботи (опрацювання тем, першоджерел по темах, складання глосарія найуживаніших термінів до тем) тощо.

### 5.2. Інклюзивні методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються спеціальні інклюзивні методи навчання:

метод використання цифрового наративу (цифрові тексти, презентації, розповіді, розміщені на блогах, відеокліпи, анімаційні фільми, відеоблоги, фотоколажі, описи подій в соцмережах, ігрові квести та ін.;

методи забезпечення доступності інформації в різних форматах (збільшений шрифт, електронний формат);

методи структурування навчальної інформації за фреймовою моделлю (сегменти в визначеній послідовності виводяться на екран і супроводжуються поясненнями з розкриттям змісту кожного фрейму інформації);

методи самостійної роботи (індивідуальна робота та діяльність у групах і парах) (індивідуальна робота студентів базується на освоєнні певної частини матеріалу за допомогою різних дидактичних і технічних засобів (наочного матеріалу, підручників, SMART-технологій (мережевих, мобільних, інформаційних технологій); робота в групах, парах використовується на етапах повторення або закріплення (запам'ятовування, застосування) матеріалу).



## 6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Навчальна дисципліна оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з 2 змістовних модулів.

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною.

За результатами поточного, модульного та семестрового контролів виставляється підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою, національною шкалою та шкалою ECTS.

Поточний контроль здійснюється під час проведення семінарських (практичних, лабораторних) занять та виконання й захисту індивідуальних завдань і завдань самостійної роботи й має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Він реалізується у формі опитування на семінарських заняттях, обговорення дискусійних питань, виконання практичних/лабораторних завдань, перевірки результатів виконання різноманітних завдань індивідуальної та самостійної роботи (опрацювання питань зазначених тем самостійної роботи, рефератів, джерел по темі та понятійного апарату) тощо.

**Поточний контроль.** Поточний контроль здійснюється під час проведення семінарських (практичних, лабораторних) занять та виконання й захисту індивідуальних завдань і завдань самостійної роботи й має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Він реалізується у формі опитування на семінарських заняттях, обговорення дискусійних питань, виконання практичних/лабораторних завдань, перевірки результатів виконання різноманітних завдань індивідуальної та самостійної роботи (опрацювання питань зазначених тем самостійної роботи, рефератів, джерел по темі та понятійного апарату) тощо.

Загальна сума балів поточного контролю складається з балів, які отримує студент за певну навчальну діяльність – підготовку та виступи на семінарських заняттях, виконання практичних/лабораторних завдань (25 балів); виконання та захист індивідуальних завдань (10 балів) і завдань самостійної роботи (15 балів).

**Модульний контроль.** Модульний контроль є складником поточного контролю і здійснюється у формі виконання студентом тестів модульних робіт.

За відповідь на семінарському (практичному/лабораторному) занятті виставляється оцінка за чотирибальною системою: «незадовільно», «задовільно», «добре», «відмінно».

Розподіл балів між окремими темами здійснюється залежно від складності й актуальності теми, що вивчається. Викладач може визначати розподіл балів, які отримують студенти, об'єднавши теми змістового модуля.

Загалом, за всі якісно виконані завдання студент може набрати 25 балів.

У період екзаменаційної сесії викладач визначає суму і середню оцінку поточного контролю та проводить переведення оцінок в бали згідно зі шкалою конвертування (max = 25 балів).

"2" – 5	"3,1-3,2" – 11	"4,1" – 16	"4,6"-21
"2,1-2,2" – 6	"3,3 - 3,4" – 12	"4,2" – 17	"4,7" – 22
"2,3-2,4" – 7	"3,5 - 3,6" – 13	"4,3" – 18	"4,8" – 23
"2,5 - 2,6" – 8	"3,7-3,8"- 14	"4,4" – 19	"4,9" - 24
"2,7-2,8" – 9	"3,9 - 4" - 15	"4,5" - 20	"5" - 25
"2,9-3" – 10			

**Самостійна робота.** Максимальна кількість балів ставиться за якість виконання самостійних завдань та вміння їх представити. Наприклад: після виконання самостійно певного завдання відбувається обговорення і виставляється оцінка за чотирибальною системою: «незадовільно», «задовільно», «добре», «відмінно». Відповідно, «відмінно» – виставляється 13-15 балів, за «добре» – 7-10 балів, «задовільно» – 3-6 балів, «незадовільно» – 0-2 балів.

**Індивідуальна робота.** Максимальна кількість балів за індивідуальну роботу ставиться за вчасне, якісне, добросовісне її виконання. Наприклад: після виконання індивідуального завдання відбувається обговорення і виставляється оцінка за чотирибальною системою: «незадовільно», «задовільно», «добре», «відмінно». Відповідно, «відмінно» – виставляється 15-20 балів, за «добре» – 10-14 балів, «задовільно» – 4-9 балів, «незадовільно» – 0-3 балів. Терміни подачі, виконання і захисту індивідуальних завдань визначаються графіком, який розробляється кафедрою на кожний семестр. Індивідуальні завдання виконуються студентами самостійно із забезпеченням необхідних консультацій з окремих питань з боку викладача. Наявність позитивних оцінок, отриманих за індивідуальні завдання, є необхідною умовою допуску до семестрового контролю з цієї дисципліни.

**Модульний контроль.** Модульні контрольні роботи містять 2 варіанти по 20 тестових питань. За результатами виконання тестових завдань загальна кількість балів не може перевищувати 40 балів.

**Підсумковий контроль.** Підсумковий контроль запроваджується з метою оцінки результатів навчання студентів і проводиться у формі семестрового екзамену/заліку з навчальної дисципліни в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою навчальною програмою, в період екзаменаційної сесії, що проводиться згідно з навчальним планом.

Підсумкова семестрова оцінка з навчальної дисципліни, де формою контролю є іспит, виставляється без складання іспиту за результатами поточного і модульного контролю (якщо такий передбачений програмою навчальної дисципліни) у випадку, якщо студент успішно виконав усі завдання, передбачені програмою навчальної дисципліни, і набрав при цьому не менше 75 балів.

У випадку незадовільної підсумкової семестрової оцінки, або за бажанням підвищити рейтинг, або якщо іспит є обов'язковою формою підсумкового контролю (згідно із програмою навчальної дисципліни) студент складає іспит у формі опитування (усного, письмового) тестового контролю тощо. При цьому на іспит виноситься 40 балів (бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт анулюються).

#### Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
<i>«відмінно»</i>	Ставиться за повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вміння вільно виконувати практичні завдання, передбачені навчальною програмою; за знання основної та додаткової літератури; за вияв креативності в розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь.
<i>«добре»</i>	Ставиться за вияв студентом повних, систематичних знань із дисципліни, успішне виконання практичних завдань, засвоєння основної та додаткової літератури, здатність до самостійного поповнення та оновлення знань. Але у відповіді студента наявні незначні помилки.
<i>«задовільно»</i>	Ставиться за вияв знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхову обізнаність із основною і додатковою літературою, передбаченою навчальною програмою. Можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але студент спроможний усунути їх із допомогою викладача.
<i>«незадовільно»</i>	Виставляється студентові, відповідь якого під час відтворення основного програмового матеріалу поверхова, фрагментарна, що зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Оцінка «незадовільно» ставиться студентові, який неспроможний до навчання чи виконання фахової діяльності після закінчення закладу вищої освіти

без повторного навчання за програмою відповідної дисципліни.

### Загальна оцінка з дисципліни: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою екзамен	Оцінка за шкалою ECTS	
90 – 100	<i>відмінно</i>	5	A	<i>відмінно</i>
82 – 89	<i>добре</i>	4	B	<i>добре (дуже добре)</i>
75 – 81	<i>добре</i>	4	C	<i>добре</i>
64 – 74	<i>задовільно</i>	3	D	<i>задовільно</i>
60 – 63	<i>задовільно</i>	3	E	<i>задовільно (достатньо)</i>
35 – 59	<i>незадовільно</i>	2	FX	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
1 – 34	<i>незадовільно</i>	2	F	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

### Оцінка за екзамен: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
36 – 40 та більше	<i>відмінно</i>	5	A	<i>відмінно</i>
30 – 35	<i>добре</i>	4	BC	<i>добре</i>
24 – 29	<i>задовільно</i>	3	DE	<i>задовільно</i>
14 – 23	<i>незадовільно</i>	2	FX	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
1 – 13		2	F	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль (макс = 50 балів)						Модульний контроль	Загальна кількість балів
Змістові модулі (макс = 25 балів)						Самост. робота	ІНДЗ
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				
T1, T2	T3, T4	T5, T6	T7, T8	T9	T10	15	20
4	4	4	5	4	4		
						40	100

## ОРИЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЕКЗАМЕНУ

1. Правила суми та добутку в комбінаториці.
2. Перестановки з  $n$  елементів.
3. Розміщення з  $n$  по  $k$  елементів.
4. Сполучення з  $n$  по  $k$ .
5. Перестановки, розміщення та сполучення з повтореннями.
6. Випадковий (стохастичний) експеримент. Елементарна подія та простір елементарних подій.
7. Випадкова, вірогідна та неможлива подія. Незалежні та несумісні події. Операції над подіями.
8. Класичне означення ймовірності.
9. Статистичне означення ймовірності.
10. Геометричне означення ймовірності.
11. Властивості ймовірності.
12. Обчислення ймовірностей за класичним означенням.
13. Протилежні події та їх ймовірності. Умовна ймовірність події.
14. Теореми додавання ймовірностей.
15. Теореми множення ймовірностей.
16. Ймовірність настання хоча б однієї події.
17. Поняття гіпотез. Повна ймовірність.
18. Формули Байеса.
19. Схема Бернуллі.
20. Найімовірніше число настання події в схемі Бернуллі.
21. Теорема Пуассона. Локальна та інтегральна теореми Муавра–Лапласа.
22. Функції Гауса та Лапласа.
23. Поняття випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини.
24. Закон розподілу дискретної випадкової величини.
25. Функція розподілу та її властивості.
26. Числові характеристики дискретної випадкової величини.
27. Математичне сподівання та його властивості.
28. Дисперсія та її властивості.
29. Середнє квадратичне відхилення.
30. Функція щільності розподілу неперервної випадкової величини та її властивості.
31. Числові характеристики неперервної випадкової величини.
32. Математичне сподівання, дисперсія та середнє квадратичне відхилення неперервної випадкової величини.
33. Біноміальний розподіл.
34. Геометричний розподіл.
35. Розподіл Пуассона.
36. Рівномірний розподіл.
37. Показниковий розподіл.
38. Нормальний розподіл.
39. Властивості нормально розподілених випадкових величин.
40. Предмет математичної статистики. Задачі математичної статистики.
41. Генеральна та вибіркова сукупності.

42. Варіанти та варіаційний ряд.
43. Частоти та відносні частоти.
44. Статистичний розподіл.
45. Полігон частот.
46. Гістограма частот.
47. Емпірична функція розподілу.
48. Вибіркові характеристики.
49. Середнє вибіркоче.
50. Вибіркова дисперсія.
51. Закон розподілу ймовірностей функції двох випадкових аргументів.
52. Числові характеристики функцій випадкових аргументів (математичні сподівання, дисперсії, кореляційний момент).
53. Приклади випадкових величин, що мають гіпергеометричний закон розподілу ймовірностей.
54. Закон рівномірного розподілу ймовірностей випадкової величини.
55. Поняття статистичної оцінки.
56. Визначте суть методу Монте Карло.
57. Дайте визначення характеристичної функції, які властивості вона має.
58. Сформулюйте центральну граничну теорему.
59. Які події називають незалежними?
60. Сформулюйте теореми Муавра-Лапласа та теорему Пуассона.

## **7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Навчально-методичне забезпечення курсу розміщене на платформі Moodle: Теорія ймовірності: <http://vo.ukraine.edu.ua/course/view.php?id=5990>.

1. Мамчич Я.М. Методичні рекомендації з курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика» / Я.М. Мамчич. – Луцьк: ПП. Іванюк В.П., 2015. – 60 с.
2. Мамчич Я.М. Інформаційні технології та прикладна статистика. Частина 2. Прикладна статистика: Навч. – метод. посібник / Я. М. Мамчич. – Луцьк: ПП. Іванюк В.П., 2014. – 152 с.
3. Мамчич Я.М. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. – метод. посібник / Я. М. Мамчич. – Луцьк: ПП. Іванюк В.П., 2018. – 164 с.

### **7.1. Навчально-методичні аудіо- і відеоматеріали, у т.ч. для студентів з інвалідністю**

1. Вступ до математичної статистики: теорія ймовірностей : [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=qs4qQzcdQY4>.
2. Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та математичної статистики: [Електрон. ресурс] – Режим доступу <https://www.youtube.com/watch?v=uUkVNMA9LTs>.
3. Обчислення ймовірностей за допомогою правил комбінаторики: [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <http://www.10minclass.com/video/386>.

4. Частота та ймовірність випадкової події : [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <http://www.10minclass.com/video/385>.

#### Для інклюзивного навчання:

– наявність навчально-методичної літератури в електронному, друкованому, форматах для осіб з інвалідністю;

– наявність матеріалів в електронному форматі до курсу розміщених на сайті Інтернет-підтримки навчального процесу <http://vo.ukraine.edu.ua/> за адресою: <http://vo.ukraine.edu.ua/course/view.php?id=5990>.

## 7.2. Глосарій (термінологічний словник)

**Асиметрія** – відношення центрального моменту третього порядку до кубу середньоквадратичного відхилення.

**Безповторна вибірка** – вибірка, при якій відібраний об'єкт після проведення обстежень не повертається у генеральну сукупність.

**Внутрішньогрупова дисперсія** – середнє арифметичне групових дисперсій, зважене за обсягами груп.

**Вибірка** – сукупність випадково відібраних з досліджуваної сукупності об'єктів (генеральної сукупності).

**Вибіркове середнє** – частка від ділення суми значень всіх елементів вибірки на число елементів вибірки.

**Випадкова величина** – величина, яка має невідоме значення до випробування (безліч альтернатив), а в результаті інформативного випробування може прийняти якесь певне або більш обмежене в альтернативах значення.

**Генеральна сукупність** – сукупність усіх досліджуваних об'єктів.

**Гістограма** – ступінчаста фігура, що складається з прямокутників, основами яких є часткові інтервали довжиною  $h$ , а висоти дорівнюють  $n$  – числу значень, які потрапляють у ці інтервали.

**Групова дисперсія** – дисперсія значень ознаки, що належать групі, щодо групової середньої.

**Групове середнє** – середнє арифметичне значень ознаки, що належать групі.

**Двовимірний випадковий величина** – випадковий величина, яка має два аргументи.

**Дискретна випадковий величина** – величина, яка приймає окремі ізольовані значення з певними ймовірностями.

**Дисперсія випадкової величини** – математичне сподівання квадрату відхилення випадкової величини від її математичного сподівання.

**Довірчий інтервал** – інтервал, який покриває невідомий параметр  $x$  із заданою надійністю (ймовірністю)  $p$ .

**Достовірний подія** – подія, яка обов'язково відбудеться, якщо буде здійснена певна сукупність умов.

**Екссес розподілу** – міра гостровершинності розподілу, величина, що визначається відношенням центрального моменту четвертого порядку до четвертого ступеня середнього квадратичного відхилення за вирахуванням трійки. Екссес показує, як швидко зменшується

щільність розподілу поблизу її максимального значення. Для нормального розподілу Гаусса ексцес дорівнює нулю.

**Ефективна оцінка** – така оцінка, яка при заданому обсязі вибірки  $n$  має найменшу можливу дисперсію.

**Закон розподілу випадкової величини** – відповідність між можливими значеннями випадкової величини і їх ймовірностями.

**Інтервальна оцінка** – оцінка, яка визначається кінцями інтервалу.

**Імовірність** – це відношення числа сприятливих результатів до загального числа можливих результатів експерименту.

**Коефіцієнт варіації** – виражене у відсотках відношення вибіркового середньоквадратичного відхилення до вибіркового середнього.

**Коефіцієнт кореляції** – відношення коваріації двох випадкових величин до добутку їхніх середньоквадратичних відхилень.

**Конкуруюча гіпотеза** – гіпотеза, яка суперечить основній.

**Кореляційна залежність** – залежність, при якій при зміні однієї з величин змінюється середнє значення іншої.

**Кореляційний момент** – характеристика зв'язку між двома випадковими величинами.

**Критерій Стьюдента** – спрямований на оцінку відмінностей величин середніх і двох вибірок  $X$  та  $Y$ , які розподілені за нормальним законом. Одним з головних достоїнств критерію є широта його застосування. Він може бути використаний для зіставлення середніх у зв'язаних і незв'язаних вибірках, причому вибірки можуть бути не рівні за величиною.

**Критична область** – сукупність значень критерію, при яких нульову гіпотезу відкидають.

**Математичне сподівання** – число, щодо якого стабілізується середнє арифметичне можливих значень випадкової величини при досить великій кількості випробувань.

**Міжгрупова дисперсія** – дисперсія групових середніх відносно загальної середньої.

**Метод найменших квадратів** – завдання полягає у знаходженні коефіцієнтів функціональної залежності досліджуваних змінних величин, при яких забезпечується мінімальна дисперсія різниці вибіркового значення і функції, якою апроксимують стохастичну залежність досліджуваних змінних. Тобто, при заданих  $a$  й  $b$  сума квадратів відхилень експериментальних даних від знайденої прямої буде найменшою.

**Медіана** – варіанта ряду, яка ділить варіаційний ряд на рівні за об'ємом частини.

**Мода** – варіанта ряду, яка має найбільшу частоту.

**Моменти випадкових величин** – характеристики випадкових величин, що визначають математичне сподівання  $k$ -го ступеня відхилення випадкової величини.

**Неперервна випадкова величина** – величина, що приймає значення, які як завгодно мало відрізняються один від одного.

**Незміщена оцінка** – оцінка  $x$ , математичне сподівання якої дорівнює оцінюваному параметру  $x$ .

**Нульова гіпотеза** – сновна висунута гіпотеза.

**Повторна вибірка** – вибірка, при якій відібраний об'єкт повертається після проведення обстеження назад у генеральну сукупність.

**Полігон частот** – ламана лінія, відрізки якої з'єднують точки  $(x_i, n_i)$ .

**Виробляє функція** – функція, яка визначає ймовірність настання події при різних можливостях появи у кожному випробуванні.

**Розмах варіювання  $R$**  – різниця між найбільшою і найменшою варіантами.

**Регресія** – уявлення однієї випадкової величини як функції іншої.

**Статистична гіпотеза** – гіпотеза (припущення) про вид невідомого розподілу або параметри невідомого розподілу.

**Статистичний критерій** – випадкова величина, що служить для перевірки нульової гіпотези.

**Статистичний розподіл вибірки** – перелік варіант і відповідних їм частот або відносних частот.

**Стохастична залежність** – залежність, при якій зміна однієї з величин тягне за собою зміну іншої.

**Теорема Лапласа** – визначення ймовірності настання події в  $k$  вимірах з  $n$  (при великих  $k$  і  $n$ ).

**Теорія ймовірностей** – наука, що вивчає загальні закономірності випадкових явищ масового характеру.

**Точкова оцінка** – оцінка, яка визначається одним числом.

**Умовна ймовірність** – ймовірність настання події, пов'язана з додатковими умовами.

**Формула Байєса** – визначення апостеріорної (післядослідної) ймовірності на основі апріорної (додослідної) на основі проведення експерименту.

**Формула Бернуллі** – визначення ймовірності настання події у  $k$  вимірах з  $n$ .

**Функція розподілу** – функція, яка визначає ймовірність того, що випадкова величина  $X$  прийме значення менше за  $x$ .

**Характеристики положення** – характеристики, що визначають найбільш можливі значення випадкової величини.

**Характеристики розсіювання** – характеристики, що визначають розкид можливих значень випадкової величини.

**Центральна гранична теорема** – теорема, яка доводить, що підсумовування великого числа випадкових величин з різними законами розподілу призводить в результаті до нормального розподілу.

**Щільність розподілу ймовірностей** – ймовірність того, що неперервна випадкова величина прийме значення на зазначеному інтервалі.

### 7.3. Рекомендована література

#### Основна

1. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч.-метод. посіб., 5-те вид. / В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. – К. : Центр навчальної літератури, 2017. – 424 с.

2. Валєєв К. Г. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навч. посіб. / К. Г. Валєєв, І. А. Джалладова. – К. : КНЕУ, 2005. – 334 с.



3. Волощенко А. Б. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч.-метод. посібник для сам. вивчення дисц. / А. Б. Волощенко, І. А. Джалладова. – К. : КНЕУ, 2003. – 256 с.

6. Жильцов О.Б. 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.

7. Зайцев Є. П. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посіб. / Є. П. Зайцев. – К. : Алерта, 2017. – 440 с.

8. Кармелюк Г. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач : Навч. посіб. / Г. І. Кармелюк. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 576 с.

10. Кушлик-Дивульська О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. / О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабалюк. – Київ, НТУУ «КПІ», 2012. – 220 с.

11. Мамчич Я.М. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. – метод. посібник / Я. М. Мамчич. – Луцьк: ПП. Іванюк В.П., 2018. – 164 с.

12. Сеньо П. С. Теорія ймовірностей та математична статистика: Підручник / П. С. Сеньо. – К. : Центр навчальної літератури, 2004. – 448 с.

#### Додаткова

3. Іванюта І. Д. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики. / І. Д. Іванюта, В. І. Рибалка, І. А. Рудоміно-Дусятська. – К.: Слово, 2003. – 272 с.

#### 7.4. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Сайт електронних ресурсів Луцького інституту розвитку людини  
<http://vo.ukraine.edu.ua/course/index.php?categoryid=121>.

2. Сайт електронних ресурсів Дніпровського державного технічного університету  
[http://www.dstu.dp.ua:8080/Portal/WWW/kafedra.php?id\\_fac=3](http://www.dstu.dp.ua:8080/Portal/WWW/kafedra.php?id_fac=3).

3. Сайт персональних навчальних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця  
<http://www.ikt.hneu.edu.ua>.

4. Електронна бібліотека LitPortal  
<http://www.litportal.kiev.ua/category/>

#### 8. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Форми занять	Наявне матеріально-технічне забезпечення	Необхідне матеріально-технічне забезпечення
Лекція	Ноутбук, проектор, екран	Ноутбук, проектор, екран
Практичне заняття	Комп'ютерний клас	Комп'ютерний клас