

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра  
вищої та прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ



(Каплун В.В.)


20\_\_ р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри вищої та  
прикладної математики

Протокол № 13 від “6” травня 2024 р.

Завідувач кафедри

 (Мейш Ю.А.)

РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи математичної статистики у наукових дослідженнях  
(вибіркова за уподобанням студента)

ННІ Енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: Панталієнко Людмила Анатоліївна, доц., к. ф.-м. н., доц.  
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

## Опис навчальної дисципліни

### Методи математичної статистики у наукових дослідженнях

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>магістр</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<b>Вибіркова за уподобанням студента</b>	
Загальна кількість годин	30	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	<i>залік</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	16 год.	год.
Практичні заняття	14 год.	год.
Самостійна робота	90 год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2 год.	

#### **1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**

**Мета:** сприяти формуванню особистості студента, майбутнього спеціаліста, розвитку його інтелекту та здібностей до логічного й алгоритмічного мислення; навчити студента основним математичним методам, що необхідні для аналізу та моделювання процесів, явищ, при відшуканні оптимальних розв'язків конкретних прикладних задач; для обробки та аналізу чисельних і натурних експериментів.

**Завдання:** на прикладах математичних понять і методів продемонструвати студентам дію законів природи, суть наукового підходу, специфіку предмету та його роль у здійсненні науково-технічного прогресу; навчити студентів прийомам дослідження та розв'язання математично формалізованих задач, виробити у студентів навички застосування основних ідей та методів дисципліни, зосередити увагу на поглибленому вивченні основних понять і методів предмету з метою їх застосування до прикладних проблем фаху, виробити у студентів вміння аналізувати отримані результати, прищепити їм навички самостійного вивчення та реферування літератури з дисципліни «Методи математичної статистики у наукових дослідженнях» та її прикладань за певною проблематикою.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	Лаб	інд	с.р.		л	П	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1. Основи статистичного опису.</b>														
Тема 1. Вибірка. Подія. Частота події. Принцип групування даних.	2	13	2	1			10							
Тема 2. Закон стійкості частот. Частотне визначення ймовірностей. Задання ймовірностей для дискретних та неперервних даних.	2	14	2	2			10							
Тема 3. Основні дискретні та неперервні розподіли.	2	15	2	1			12							
Тема 4. Теорема додавання та добутку подій. Формула повної ймовірності. Формули Байеса.	2	16	2	2			12							
Разом за змістовим модулем 1		58	8	6			44							
<b>Змістовий модуль 2. Статистичне оцінювання параметрів розподілу. Кореляційний та регресійний аналіз.</b>														
Тема 5. Статистичні оцінки параметрів розподілу, їхні властивості. Точкове оцінювання параметрів основних розподілів.	2	14	2	2			10							
Тема 6. Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Довірча ймовірність (надійність). Довірчий інтервал.	2	16	2	2			12							
Тема 7. Перевірка статистичних гіпотез.	2	16	2	2			12							

Критерій Пірсона. Критерій згоди Колмогорова.														
Тема 8. Статистична (кореляційна) залежність між величинами. Вибірковий коефіцієнт кореляції. Лінійна регресія.	2	16	2	2			12							
Разом за змістовим модулем 2	62		8	8			46							
Усього годин	120		16	14			90							

### 3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Статистичний розподіл вибірки. Варіаційний ряд. Полігон і гістограма.	2
2.	Ряд розподілу. Функція та щільність розподілу ймовірностей.	2
3.	Теореми додавання та добутку подій. Розрахунок надійності системи.	2
4.	Статистичні оцінки параметрів розподілу. Точкові оцінки параметрів нормального розподілу.	2
5.	Побудова довірчого інтервалу для математичного сподівання нормального розподілу.	2
6.	Критерій Пірсона $\chi^2$ . Критерій згоди Колмогорова.	2
7.	Обчислення вибіркового коефіцієнта кореляції. Побудова рівняння лінійної регресії.	2
Разом		14

#### 4. Теми самостійної роботи

1	Основні поняття теорії ймовірності. Класичне означення ймовірності.	3
2	Безпосередній підрахунок ймовірності. Основні формули комбінаторики.	3
3	Статистичне та геометричне означення ймовірності.	3
4	Алгебра подій. Теореми додавання ймовірностей для сумісних та несумісних подій. Умовна ймовірність.	3
5	Теореми множення ймовірностей для залежних та незалежних подій. Ймовірність появи хоча б однієї події.	3
6	Формула повної ймовірності. Формули Байеса.	3
7	Розрахунок надійності технічних систем.	3
8	Послідовність незалежних випробувань. Формула Я. Бернуллі.	3
9	Локальна та інтегральна теореми Лапласа.	3
10	Формула Пуасона.	3
11	Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини.	3
12.	Основні закони розподілу дискретних випадкових величин	3
13	Дії над незалежними дискретними випадковими величинами. Числові характеристики дискретних випадкових величин.	3
14.	Інтегральна функція розподілу ймовірностей випадкової величини та її властивості.	3
15.	Диференціальна функція розподілу	3
16.	Числові характеристики неперервних випадкових величин.	3
17.	Рівномірний розподіл.	3
18	Нормальний закон розподілу.	3
19	Показниковий розподіл. Функція надійності	3
20	Статистичний розподіл вибірки. Варіаційний ряд. Полігон і гістограма..	3
21	Емпірична функція розподілу	3
22	Точкові оцінки параметрів. Вибіркова середня. Вибіркова та виправлена дисперсія (середнє квадратичне відхилення).	3
23	Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Точність оцінки. Довірча ймовірність (надійність). Довірчий інтервал. Побудова довірчого інтервалу для математичного сподівання при відомому і невідомому $\sigma$ .	3
24	Перевірка статистичних гіпотез. Постановка задачі. Критична область.	3
25	Критерій згоди $\chi^2$ Пірсона.	3
26	Критерій згоди Колмогорова	3
27	Кореляційна таблиця. Розрахунок умовних середніх.	3
28	Основні задачі кореляційного аналізу. Обчислення вибіркового коефіцієнта кореляції.	3
29	Вибіркове лінійне рівняння регресії для незгрупованих даних.	3
30	Вибіркове лінійне рівняння регресії для згрупованих даних.	3
Разом за семестр		90

## 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- залік;
- модульні тести;
- захист практичних робіт;

## 6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

## 7. Методи оцінювання.

- залік;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$ .

## 9. Навчально-методичне забезпечення

електронний навчальний курс навчальної дисципліни

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4946> ;

- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);

- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

### Основна.

1. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посіб. К.: ЦНЛ, 2019. – 424 с.
2. Свердан П.Л. Вища математика. Математичний аналіз і теорія ймовірностей. Підручник. К.: Знання, 2008. – 450 с.
3. Герич М.С., Синявська О.О. Математична статистика: Навч. посіб. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2021. – 146 с.
4. Процеров Ю. С. Математична статистика: навч.-метод. посіб. для студентів ф-туматематики, фізики та інформ. технологій спец. 113 Прикладна математика / Ю. С. Процеров. Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 132 с.
5. Руденко В.М. Математична статистика: Навч. посіб. К.: ЦУЛ, 2019. – 304 с.
6. Гончаров О.А., Князь І.О., Хоменко О.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посіб. Суми: Сумський державний університет, 2022. – 174 с.
7. Панталієнко Л.А. Методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань з вибіркової дисципліни «Методи математичної статистики у наукових дослідженнях» для студентів магістратури I року навчання. – ЦП «КОМПРИНТ» К., 2021. – 90с.

### Допоміжна.

1. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навч. посібник. 2-ге видання. К.: Центр навч. літератури, 2019. – 594 с.
2. Руська Р. В. Теорія імовірності та математична статистика в психології : навч. посіб. Тернопіль. – 2020. – 112 с.
3. Стрелковська І.В., Паскаленко В.М. Математична статистика Навчальний посібник для фахівців у галузі зв'язку. Одеса: Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова, 2019 – 110 с.

### Інформаційні ресурси.

1. Ямненко Р.Є. Математична статистика. КНУ імені Тараса Шевченка (механіко-математичний факультет). II семестр 2020.  
[https://probability.knu.ua/userfiles/yamnenko/ms\\_lecture-1.pdf](https://probability.knu.ua/userfiles/yamnenko/ms_lecture-1.pdf)
2. Горбачук, В. М. Теорія ймовірностей та математична статистика [Електронний ресурс]: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за технічними та економічними спеціальностями / В. М. Горбачук, О. І. Кушлик-Дивульська ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,93 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 351 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/52357>
3. Математична статистика: збірник задач [Електронний ресурс]: навч.посіб.для студ.спец. 113 "Прикладна математика"/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: І.І.Ніщенко. - Електронні текстові дані (1 файл: 0,639 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - 90 с. <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/3be7de32-c12e-42c1-93b3-6e578ed3a7c4/content>