

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Кафедра прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету  
математики і інформатики

Григорій ЖОЛТКЕВИЧ



“ 29 ” 08 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Математична статистика**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалавр)

галузь знань 11- Математика та статистика

спеціальність 113 – Прикладна математика  
(шифр і назва)

освітня програма прикладна математика  
(шифр і назва)

спеціалізація \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

вид дисципліни обов'язкова  
(обов'язкова / за вибором)

факультет математики і інформатики

2023/ 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики  
“29” серпня 2023 року, протокол №8

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: **Півень Олексій Леонідович**, канд. фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної математики

Програму схвалено на засіданні кафедри Прикладної математики  
Протокол від “28” серпня 2023 року №10

Завідувач кафедри Прикладної математики



(підпис)

Валерій КОРОБОВ

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи) Прикладна математика  
назва освітньої програми

Гарант освітньо-професійної програми  
(керівник проектної групи) Прикладна математика



(підпис)

Сергій ПОСЛАВСЬКИЙ

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики і інформатики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна  
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “29” серпня 2023 року, протокол №1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики



(підпис)

Ольга АНОЩЕНКО

(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «**Математична статистика**» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

бакалавр

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

Спеціальності (напряму) 113 прикладна математика

Спеціалізації \_\_\_\_\_

### 1. Опис навчальної дисципліни

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є базові знання з математичної статистики.

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни є надання майбутнім спеціалістам базових знань з математичної статистики.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

**Основними завданнями** вивчення дисципліни є навчання студентів володінню поняттями генеральна сукупність, вибірка з генеральної сукупності, вибіркова функція розподілу, гістограма вибірки, вибіркові характеристики, функція правдоподібності, надійна ймовірність та надійний інтервал, статистична гіпотеза, статистична залежність, кореляція, коефіцієнт кореляції, регресія, кореляційне співвідношення.

1.3. Кількість кредитів – 4

1.4. Загальна кількість годин – 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	-й
Семестр	
7-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
56 год.	год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

## 1.6. Заплановані результати навчання

Студенти повинні досягти таких результатів навчання:

### *знати :*

- основи вибіркового методу,
- методи оцінювання параметрів законів розподілів,
- методи побудови надійних інтервалів,
- основні статистичні гіпотези та методи їх перевірки,
- основи кореляційного аналізу, основи регресійного аналізу

### *вміти :*

- розв'язувати стандартні задачі з оцінювання вибірових характеристик та параметрів законів розподілів;
- будувати надійні інтервали та знаходити надійну ймовірність,
- розв'язувати стандартні задачі з перевірки статистичних гіпотез,
- розв'язувати стандартні задачі з кореляційного аналізу,
- розв'язувати стандартні задачі з регресійного аналізу.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

Програма навчальної дисципліни складається з таких **розділів**:

1. Основи вибіркового методу. Статистична перевірка гіпотез.
2. Основи кореляційного аналізу. Основи регресійного аналізу.

### **Розділ 1. Основи вибіркового методу. Статистична перевірка гіпотез.**

#### *Тема 1. Основи вибіркового методу.*

Предмет та задачі математичної статистики. Основні закони розподілів, що використовуються у математичній статистиці. Таблиці математичної статистики.

Вибірка із генеральної сукупності, вибіркова функція розподілу, гістограма вибірки, вибіркові характеристики.

Точкове оцінювання параметрів законів розподілу: метод найбільшої правдоподібності та метод моментів.

Надійний інтервал та надійна ймовірність.

#### *Тема 2. Статистична перевірка гіпотез.*

Основні задачі статистичної перевірки гіпотез.

Гіпотеза про середнє генеральної сукупності.

Гіпотеза про рівність двох центрів розподілу.

Гіпотеза про рівність двох дисперсій.

Критерій  $\chi^2$ . Перевірка незалежності по таблиці спряженості ознак. Перевірка однорідності.

### **Розділ 2. Основи кореляційного аналізу. Основи регресійного аналізу.**

#### *Тема 3. Основи кореляційного аналізу.*

Статистична залежність.

Вибірковий коефіцієнт кореляції. Перевірка статистичної значимості коефіцієнта кореляції.

Рангова кореляція. Коефіцієнт кореляції для даних у дихотомічній шкалі та за таблицею спряженості ознак.

#### Тема 4. Основи регресійного аналізу.

Статистична залежність та регресія.

Лінійна регресія та її властивості. Оцінка параметрів лінійної регресії за методом найменших квадратів. Перевірка лінійної регресії на адекватність.

Кореляційне співвідношення та його вибірка оцінка. Гіпотеза про лінійність регресії. Гіпотеза про кореляційне співвідношення.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	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
<b>Розділ 1. Основи вибіркового методу. Статистична перевірка гіпотез</b>												
Тема 1. Основи вибіркового методу	<b>25</b>	7	7			11						
Тема 2. Статистична перевірка гіпотез	<b>31</b>	9	7			15						
<i>Контрольна робота</i>	<b>7</b>		2			5						
Разом за розділом 1	<b>63</b>	16	16			31						
<b>Розділ 2. Основи кореляційного аналізу. Основи регресійного аналізу.</b>												
Тема 3. Основи кореляційного аналізу	<b>26</b>	9	7			10						
Тема 4. Основи регресійного аналізу	<b>24</b>	7	7			10						
<i>Контрольна робота</i>	<b>7</b>		2			5						
Разом за розділом 2	<b>57</b>	16	16			25						
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>32</b>			<b>56</b>						

### 4. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вибірка із генеральної сукупності, вибірка функція розподілу, гістограма вибірки, вибіркві характеристики.	2
2	Точкове оцінювання параметрів законів розподілу: метод найбільшої правдоподібності та метод моментів.	2
3	Надійний інтервал та надійна ймовірність.	4

4	Гіпотеза про середнє генеральної сукупності.	2
5	Гіпотеза про рівність двох центрів розподілу.	2
6	Гіпотеза про рівність двох дисперсій.	2
7	<i>Контрольна робота</i>	2
8	Критерій $\chi^2$ . Перевірка незалежності по таблиці спряженості ознак. Перевірка однорідності.	2
9	Вибірковий коефіцієнт кореляції. Перевірка статистичної значимості коефіцієнта кореляції.	2
10	Рангова кореляція.	2
11	Коефіцієнт кореляції для даних у дихотомічній шкалі та за таблицею спряженості ознак.	2
12	Оцінка параметрів лінійної регресії за методом найменших квадратів.	2
13	Перевірка лінійної регресії на адекватність.	2
14	Кореляційне співвідношення та його вибірка оцінка. Гіпотеза про кореляційне співвідношення. Гіпотеза про лінійність регресії.	2
15	<i>Контрольна робота</i>	2
	<b>Разом</b>	<b>32</b>

### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Виконання домашніх завдань з основ вибіркового методу	14
2	Виконання домашніх завдань зі статистичної перевірки гіпотез	16
3	Виконання домашніх завдань з основ кореляційного аналізу	10
4	Виконання домашніх завдань з основ регресійного аналізу	6
5	Підготовка до контрольних робіт	10
	<b>Разом</b>	<b>56</b>

### 6. Індивідуальні завдання

Не передбачені робочим планом

### 7. Методи навчання

Частково-пошукові і проблемні лекції, пояснення, розрахунково-ілюстративні і пояснювально-ілюстративні методи при проведенні практичних занять, консультації.

### 8. Методи контролю

Перевірка домашніх робіт, перевірка контрольних робіт, поточний контроль на практичних заняттях, поточний контроль на лекціях, проведення екзамену.

### 9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Екзамен	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Контрольні роботи, передбачені навчальним планом	Разом		
T1–T2	T3–T4				
5	5	50	60	40	100

T1, T2, T3, T4 – теми розділів.

Не передбачається мінімальна кількість балів з навчальної дисципліни, яку здобувач вищої освіти повинен набрати під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання для допуску до складання підсумкового контролю ( екзамену).

**Поточний контроль:**

- 10 балів - бали нараховуються за виконання домашніх завдань і активність під час практичних занять.
- Контрольні роботи оцінюються до 25 балів кожна.
- Екзаменаційна робота – до 40 балів.

По кожній контрольній роботі бали нараховуються таким чином:

- максимальний бал у разі правильної обґрунтованої відповіді;
- за незначні помилки оцінка зменшується від 10 до 30 відсотків;
- за значні логічні помилки оцінка зменшується до 50 відсотків, якщо хід розв'язання в цілому правильний,
- у разі частково правильних міркувань за відсутності обґрунтованої відповіді виставляється до 30 відсотків від максимальної кількості балів
- відповідь не відповідає жодному з критеріїв, які сформульовані вище, – виставляється 0 балів.

**Шкала оцінювання: чотирирівнева**

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

**10. Рекомендована література.**  
**Основна література**

1. Турчин В.М. Теорія ймовірностей та математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. – Дніпропетровськ, 2014.–556 с.
2. Карташов М.В. Ймовірність, процеси, статистика . Посібник. – К.: Видавничо - поліграфічний центр «Київський університет», 2008.– 494 с.
3. Лебедев Є. О., Лівінська Г. В. , Розора І. В., Шарапов М. М., Математична статистика, Навчальний посібник. – К.: Видавничо -поліграфічний центр «Київський університет», 2016.–160 с.
4. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики : навч. посібник / В.В. Голомозий, М.В. Карташов, К.В. Ральченко. – К.:Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2015. – 366 с.

**Допоміжна література**

1. Cramer H. Mathematical methods of statistics, 1946
2. Kendall, M.G. and Stuart, A. The Advanced Theory of Statistics. Volume 3: Design and Analysis, and Time-Series.(1976)
3. Kendall, M.G. and Stuart, A. The Advanced Theory of Statistics. Volume 2: Inference and Relationship (1967)
4. Dekking F.M.,Kraaikamp C., Lopuhaa H.P.,Meester L.E. A Modern Introduction to Probability and Statistics. Understanding Why and How// Springer, 2005.

## **11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

Сайт кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка

<https://probability.knu.ua/index.php?page=student>