

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Декан факультету інформаційних технологій  
проф. О.Г.Глазунова  
2023 р.



СХВАЛЕНО  
на засіданні кафедри  
комп'ютерних систем,  
мереж та кібербезпеки  
Протокол №10 від «17» травня» 2023р.  
Завідувач кафедри  
(доц. Касаткін Д.Ю.)

РОЗГЛЯНУТО  
Гарант ОП «Комп'ютерна інженерія»

(Нікітенко Є.В.)

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Статистичні методи

Спеціальність \_\_\_\_\_ 123 Комп'ютерна інженерія \_\_\_\_\_  
Освітня програма \_\_\_\_\_ Комп'ютерна інженерія \_\_\_\_\_  
Факультет \_\_\_\_\_ інформаційних технологій \_\_\_\_\_  
Розробники: \_\_\_\_\_ к.е.н., ст. викл. Стариченко Є. М. \_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2023 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### Статистичні методи

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Галузь знань	12 – Інформаційні технології	
Спеціальність	123 – Комп'ютерна інженерія	
Освітня програма	Комп'ютерна інженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150 год.	
Кількість кредитів ECTS	5 ECTS	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	3	
Семестр	5	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	90 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** набуття теоретичних знань з основ статистичних методів та теорії потоків, подій та практичні навички в застосуванні математичних методів для вивчення закономірностей випадкових процесів і явищ.

### **Завдання.**

Засвоївши курс студент повинен:

#### *Знати*

закономірності випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, (СК2)

ймовірнісних методів дослідження складних систем, (СК2)

базових понять математичної статистики(СК2)

методологію аналізу даних з використанням теорії ймовірностей та математичної статистики;

#### *вміти*

розв'язувати типові задачі з використанням основних теорем теорії ймовірностей; (СК2)

будувати моделі випадкових процесів і здійснювати їх аналіз; (СК2) застосовувати ймовірнісно-статистичні методи для оцінки стохастичних процесів; (СК2)

використовувати сучасні середовища для розв'язування задач статистичної обробки експериментальних даних; (СК2)

**Навчальна дисципліна забезпечує формування загальних компетентностей:**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду фахових компетентностей:**

СК15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

**В результаті вивчення навчальної дисципліни студент набере певні програмні результати, а саме**

ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН20. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.

## 3. Програма та структура навчальної дисципліни для повного терміну денної форми навчання.

### Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	Денна форма								Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					у	у тому числі					
			л	п	ла б	ін	с.р.		л	п	ла б	ін	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

Змістовий модуль 1. Статистичні методи дослідження інформаційних систем													
Тема 1. Описові статистики	1	15	3		2		10						
Тема 2. Статистичне оцінювання. Гіпотези	2	15	3		2		10						
Тема 3. Закони розподілу	3	17	3		4		10						
Тема 4. Однорідність вибірок	4-5	15	3		4		8						
Тема 5. Кореляційний аналіз	6-7	14	3		4		7						
Разом за змістовим модулем 1		76	15		16		45						
Змістовий модуль 2. Математичні методи моделювання систем													
Тема 6. Регресійні моделі	8-9	19	3		6		10						
Тема 7. Потоки подій	10-11	18	4		4		10						
Тема 8. Загальний аналіз систем масового обслуговування та їх класифікація	12	16	4		2		10						
Тема 9. Марковські процеси та системи	13-14	21	4		2		15						
Разом за змістовим модулем 2		74	15		14		45						
<b>Усього годин</b>		<b>150</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		<b>90</b>						

4. Теми семінарських занять Не передбачені навчальним планом.

5. Теми практичних занять Не передбачені навчальним планом

**6. Теми лабораторних робіт.**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Введення в R статистику. Опис мови R	2
2	Робота з даним, векторизація	2
3	Описові статистики. Графічна система R	2
4	Функції розподілу	2
5	Таблиці спряженості	2
6	Перевірка рівності параметрів двох генеральних сукупностей	2
7	Дисперсійний аналіз	4
8	Кореляційний аналіз	2
9	Регресійний аналіз	4
10	Створення інтерактивних додатків в фреймворку Shiny	2
11	Схематизація та програмна реалізація стаціонарних потоків	2
12	Канали обслуговування визначені законами розподілу	2
13	Створення орієнтованого графу замкнутого ланцюга Маркова	2
Всього		30

***Самостійна робота***

Неформальна онлайн освіта на основі МВОК (проходження онлайн курсів програми МВОК «Prometheus» та «Coursera») та виконання завдань

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Курс «Основи аналітики даних (Business Intelligence)»	15
2	Курс «Аналіз даних та статистичне виведення на мові R»	20
3	Курс «Візуалізація даних»	15
4	Курс «Linear Regression and Modeling (Лінійна регресія та моделювання)»	15
5	Курс «Data Analysis with R (Аналіз даних за допомогою програмування на R)»	15
6	Курс «Methods and Statistics in Social Sciences»	10
Всього		90

## 7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

### Перелік контрольних питань

1. Що є предметом математичної статистики?
2. Сучасне програмне забезпечення прикладної статистики та особливості його застосування.
3. Первинна обробка та підготовка даних для статистичного аналізу.
4. Різниця між генеральною сукупністю та вибіркою
5. Що називають вибіркоvim стандартним відхиленням
6. Кореляційний аналіз та його сутність.
7. Методи найменших квадратів (МНК).
8. Дисперсійний аналіз. Критерії адекватності регресійних моделей.
9. Стандартні помилки та довірчі інтервали оцінок параметрів регресії.
10. Оцінка довірчих інтервалів та значущість коефіцієнтів моделі.
11. Поняття по багатофакторну регресію.
12. Показник VIF для визначення рівня мультиколеніарності.
13. Вказати порядок дій при перевірці гіпотез.
14. Вказати числові характеристики вибірки та формули, за якими їх обчислюють.
15. За яким критерієм здійснюють перевірку гіпотези про рівність математичних сподівань  $N$  нормально розподілених сукупностей?
16. Коли застосовують критерій узгодження Пірсона ( $\chi^2$  - квадрат)?
17. Як визначають та позначають емпіричну функцію розподілу? Які основні властивості цієї функції?
18. Перевірку гіпотези про рівність середніх
19. Що таке найпростіший потік? Які його властивості?
20. Що таке стаціонарність, ординарність та відсутність післядії потоку?
21. Який потік називають стаціонарним?
22. Наведіть види стаціонарних потоків.
23. Наведіть класифікацію СМО.
24. Наведіть імовірно-часові характеристики СМО.
25. Назвіть показники ефективності СМО.
26. Формула Літтла.
27. Що таке інтенсивність потоку?
28. Що таке стаціонарний режим?
29. Визначте стани процесів, якими характеризуються СМО типу:  $M / G / 1 / m ; GI / M / n / \infty ; GI / M / 1 / \infty ; G / M / \infty$ .
30. У чому полягає метод уведення додаткової змінної? Наведіть приклади.
31. Як визначається час очікування і перебування у немарковських СМО?
32. Що таке віртуальний час очікування?

## Методи навчання.

Засвоєння матеріалу забезпечується на лекціях, лабораторних заняттях та самостійній роботі у комп'ютерних класах, обладнаних локальними мережами, Інтернет і новітнім програмним забезпеченням. Лекції супроводжуються використанням презентацій, навчальних фільмів та мультимедійного обладнання для полегшення засвоєння матеріалу

## 8. Форми контролю

Контроль знань передбачає такі контрольні заходи:

– самоконтроль – є первинною формою контролю знань, який обов'язково забезпечується дистанційним курсом шляхом надання студентам переліку питань (питань та відповідей на них);

– поточний контроль – здійснюється через систему оцінки безпосередньо викладачем лабораторно-практичних практичних занять та виконаних завдань для самостійної роботи;

– модульний контроль – здійснюється дистанційно в автоматизованому режимі або очному режимі, основною формою якого є тестування;

– підсумковий контроль – це іспит, який складається очно в період призначений деканатом або за індивідуальним графіком, який затверджується навчальним планом.

**9. Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про введення в дію від 26.04.2023 р. протокол № 10)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

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

## **11. Методичне забезпечення**

1. Електронні навчальні курси створені в системі дистанційного навчання MOODLE, адреса – <http://elearn.nubip.edu.ua>).

## **12. Рекомендована література**

### **Основні джерела:**

1. Зайченко Е.Ю. Математичні методи оптимізації / Е.Ю. Зайченко. – К. : Політехніка, 2001. – 108 с.
2. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. 2nd ed. Springer, 2009. 745 p.

### **Додаткові друковані джерела:**

3. Chambers J., Cleveland W., Kleiner B., Tukey P. Graphical Methods for Data Analysis (Statistics). Chapman and Hall/CRC, 1983. 336 p.
4. Legendre P., Legendre L. Numerical Ecology. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier Sci. BV, 2012. 990 p.
5. Sokal R.R., Rohlf F.J. Biometry: The principles and practice of statistics in biological research.