

Одесський національний університет імені І. І. Мечникова  
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій  
Кафедра комп’ютерної алгебри та дискретної математики



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### **МЕТОДИ СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ**

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти третій (освітньо-науковий)

Спеціальність 122 Комп’ютерні науки  
(код і назва спеціальності (тей))

Інститут/факультет математики, фізики та інформаційних технологій  
(назва інституту, факультету)

2020 – 2023

Робоча програма складена на основі навчальної програми з дисципліни «**МЕТОДИ СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ**».  
(назва навчальної дисципліни)

Розробники: Савастру О.В., кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри комп'ютерної алгебри та дискретної математики.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерної алгебри та дискретної математики

Протокол № 1 від “31” серпня 2020 р.

Завідувач кафедри

  
(підпис)

(Varbanets P.D.)  
(прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною комісією з інформаційних технологій (НМК) факультету математики, фізики та інформаційних технологій

Протокол № 1 від “31” серпня 2020 р.

Голова НМК

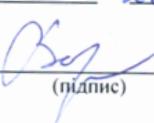
  
(підпис)

(Савастру О.В.)  
(прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

Протокол № 1 від. “31” 08 2021 р.

Завідувач кафедри

  
(підпис)

(Varbanets P.D.)  
(прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_ від. “\_\_\_” 20 \_\_\_ р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни											
		дenna форма навчання	вечірня форма навчання										
Загальна кількість: кредитів –3  годин –90  зalікових модулів –1  змістових модулів –3  ІНДЗ* – не передбачене	Галузь знань <b>12 Інформаційні технології</b> (шифр і назва)  <b>122 Комп'ютерні науки</b> (код і назва)  Рівень вищої освіти: третій (доктор філософії)	вибірковий (блок I)  <b>Rіk підготовки:</b> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;">1-2-й</td><td style="width: 50%;">1-2-й</td></tr></table> <b>Лекції</b> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;">16 год.</td><td style="width: 50%;">16 год.</td></tr></table> <b>Практичні, семінарські</b> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;">14 год.</td><td style="width: 50%;">14 год.</td></tr></table> <b>Лабораторні</b> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;">год.</td><td style="width: 50%;">год.</td></tr></table> <b>Самостійна робота</b> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%;">60 год.</td><td style="width: 50%;">60 год.</td></tr></table> у т.ч. ІНДЗ*: не передбачене  Форма підсумкового контролю: залік	1-2-й	1-2-й	16 год.	16 год.	14 год.	14 год.	год.	год.	60 год.	60 год.	
1-2-й	1-2-й												
16 год.	16 год.												
14 год.	14 год.												
год.	год.												
60 год.	60 год.												

\* – за наявності

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Робота з даними, їх систематизація та аналіз займають важливе місце у всіх сферах професійної діяльності. Саме статистика стає основою наукових досліджень і дає методологічну основу, інструментарій, що дозволяє представити усю логічну послідовність роботи із інформацією. Дисципліна «Методи статистичної обробки даних» забезпечує ознайомлення аспірантів з основними статистичними методами обробки результатів наукових досліджень, побудови та аналізу агрегованих показників, моделей, які відображають можливості подальшого встановлення специфічних статистичних закономірностей функціонування різних систем. У курсі розглядаються основні методи збору, обробки, систематизації та узагальнення масової інформації про стан і розвиток процесів і явищ; статистичні методи і підходи до проведення статистичних розрахунків.

**Мета навчальної дисципліни:** освоєння теоретичних знань в області статистики, набуття вмінь використання методів отримання та обробки статистичної інформації в наукових дослідженнях, здійснення комплексних статистичних досліджень, в тому числі міждисциплінарних. На основі цілісного, системного наукового пізнання явищ, причинного аналізу процесів, що відбуваються - прогнозувати і проектувати їх.

Вихідний рівень компетенцій, знань і умінь, якими повинен володіти аспірант, приступаючи до вивчення даної дисципліни: знання, вміння, навички, сформовані в процесі вивчення вищої математики (математичного аналізу, лінійної алгебри, теорії ймовірностей).

### **Завдання:**

**Методичні:** ознайомлення аспірантів з основними статистичними методами обробки результатів наукових досліджень, побудови та аналізу агрегованих показників, моделей, які відображають можливості подальшого встановлення специфічних статистичних закономірностей функціонування різних систем.

**Практичні:** здійснювати статистичну перевірку гіпотез і визначати достовірність статистичних показників; розглянути загальну схему планування експерименту і дисперсійного аналізу, за можливості, в залежності від напрямку і об'єкта дослідження, накласти загальну схему на об'єкт дослідження; використовувати в наукових дослідженнях основні напрямки розвитку теорії кореляції і регресії; застосовувати статистичні методи в прогнозуванні явищ і процесів.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

загальних:

ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

СК 02. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

СК 07. Здатність розуміти, виявляти сутність та розв'язувати проблеми перетворення, аналізу та представлення інформації.

СК 10. Здатність створювати та удосконалювати методи аналізу і обробки інформації, а також розробляти на їх основі відповідні інформаційні технології.

## **Очікувані результати навчання.**

ПРН 05. Вміння планування та проведення експериментальних та/або теоретичних досліджень з комп'ютерних наук та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критичного аналізу та інтерпретації результатів власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН 06. Навички застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення, аналізу і контекстualізації інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

ПРН 08. Глибоке розуміння загальних принципів та методів комп'ютерних наук, а також методології наукових досліджень, та вміння застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та у викладацькій практиці.

ПРН 11. Володіння загальною та спеціальною методологією наукового пізнання, застосування здобутих знань у дослідницькій діяльності.

ПРН 15. Глибоке розуміння методів аналізу, обробки і перетворення даних, принципів вдосконалення таких методів і створення нових, вміння розробляти на їх основі нові інформаційні технології та відповідні інтелектуальні та спеціалізовані системи.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен  
знати:

- методи науково-дослідницької діяльності, в тому числі статистичні методи і підходи до проведення статистичних розрахунків;

- основні джерела і методи пошуку наукової інформації у відповідній професійній області;

- методи збору, обробки, систематизації та узагальнення масової інформації про стан і розвиток процесів і явищ;

- статистичні методи аналізу даних.

вміти:

- збирати, відбирати і використовувати необхідні дані і ефективно застосовувати статистичні методи для їх аналізу в професійній області;

- використовувати методи наукового пізнання з урахуванням їх можливостей у вирішенні пізнавальних і дослідницьких завдань, проводити статистичні розрахунки, використовуючи інноваційні методи;

- використовувати в практичних прикладних задачах методи збору, обробки, систематизації та узагальнення масової інформації про стан і розвиток процесів і явищ;

- використовувати статистичні методи обробки та аналізу результатів досліджень.

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Основи статистики.**

**Тема 1.** Статистична методологія дослідження масових явищ в суспільстві і природі.

**Тема 2.** Статистичні розподіли та статистичні закономірності.

**Тема 3.** Статистична теорія вибірки. Статистична перевірка гіпотез.

## **Змістовий модуль 2. Дисперсійний аналіз.**

### **Кореляційний та регресійний аналіз.**

**Тема 4.** Планування експерименту і дисперсійний аналіз (Основні поняття дисперсійного аналізу. Моделі: випадкова, детермінована, змішана. Однофакторний і двофакторний дисперсійний аналіз.)

**Тема 5.** Теорія кореляції і регресії. (Парна кореляція і регресія. Завдання кореляційного і регресійного аналізу. Вихідні передумови регресійного аналізу і властивості оцінок. Парна лінійна регресійна модель. Рангова кореляція. Нелінійна парна кореляція.)

**Тема 6.** Множинна кореляція і регресія (Завдання і проблеми кореляційного аналізу. Двовимірна кореляційний модель. Тривимірна кореляційний модель. Методи оцінки кореляційних моделей. Перевірка значущості множинного рівняння регресії.)

## **Змістовий модуль 3. Аналіз часових рядів.**

**Тема 7.** Аналіз часових рядів. (Особливості кореляції і регресії часових рядів Поняття і класифікація часових рядів. Основні правила побудови часових рядів. Тренд, сезонна, циклічна, випадкова компонента.)

**Тема 8.** Використання статистичних пакетів для проведення статистичних досліджень.

## **4. Структура навчальної дисципліни**

Назви тем	Кількість годин									
	Денна форма					Вечірня форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п/с	лаб	ср		л	п/с	лаб	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Змістовий модуль 1. Основи статистики</b>										
Тема 1.	5	1			4	5	1			4
Тема 2.	6	1	1		4	6	1	1		4
Тема 3.	7	2	2		4	7	2	1		4
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>12</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>12</b>
<b>Змістовий модуль 2. Дисперсійний аналіз. Кореляційний та регресійний аналіз.</b>										
Тема 4.	14	2	2		10	14	2	2		10
Тема 5.	15	2	3		10	15	2	3		10
Тема 6.	15	2	3		10	15	2	3		10
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>44</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>30</b>	<b>44</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>30</b>
<b>Змістовий модуль 3. Аналіз часових рядів.</b>										
Тема 7.	14	4	2		8	14	4	2		8
Тема 8.	14	2	2		10	14	2	2		10

<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>18</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>18</b>
ІНДЗ*										
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>14</b>		<b>60</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>14</b>		<b>60</b>

\* – Не передбачено робочим навчальним планом

### **5. Теми семінарських занять**

Не передбачено навчальним планом

### **6. Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми/ види завдань	Кількість годин
1	Статистична теорія вибірки. Статистична перевірка гіпотез.	2
2	Моделі експерименту.	2
3	Однофакторний і двофакторний дисперсійний аналіз.	2
4	Рівняння парної регресії	10
5	Нелінійна регресія. Рангова кореляція.	10
6	Множинна кореляція і регресія .	10
7	Аналіз часових рядів.	18
	Разом	60

### **7. Теми лабораторних занять**

Не передбачено навчальним планом

### **8. Самостійна робота**

№ з/п	Назва теми/ види завдань	Кількість годин
1	Статистична методологія дослідження масових явищ в суспільстві і природі.	4
2	Статистичні розподіли та статистичні закономірності.	4
3	Статистична теорія вибірки. Статистична перевірка гіпотез.	4
4	Планування експерименту і дисперсійний аналіз Однофакторний і двофакторний дисперсійний аналіз.	10
5	Парна кореляція і регресія.	10
6	Множинна кореляція і регресія.	10
7	Аналіз часових рядів. Статистичні пакети.	18
	Разом	60

До самостійної роботи відноситься:

[1] – підготовка до лекцій, практичних занять, виконання письмового індивідуального проекта (завдання).

### **9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання**

Не передбачено навчальним планом

## **10. Методи навчання**

Лекції із використанням мультимедійного презентаційного матеріалу.

Виконання розрахункових завдань на побудову та аналіз моделей. Проведення практичних занять і самостійна робота передбачаються з використанням MS Excel, STATISTICA та крім того таких статистичних пакетів (GRETl, пакетів статистичного аналізу R PSPP, SOFA Statistics), що дозволяють використовувати всі розглянуті методи та є безкоштовними і вільними у доступі. Виконання письмового індивідуального проекта (завдання).

## **11. Методи контролю**

Поточне комп'ютерне тестування, усне опитування, оцінювання практичних завдань, контрольні роботи, захист письмового індивідуального проєкту (завдання).

## **12. Питання для підсумкового контролю**

1. Статистична методологія дослідження масових явищ в суспільстві і природі.
2. Статистичні розподіли та статистичні закономірності.
3. Статистична теорія вибірки.
4. Статистична перевірка гіпотез.
5. Планування експерименту і дисперсійний аналіз
6. Основні поняття дисперсійного аналізу. Моделі: випадкова, детермінована, змішана.
7. Однофакторний і двофакторний дисперсійний аналіз.
8. Завдання кореляційного і регресійного аналізу. Вихідні передумови регресійного аналізу і властивості оцінок.
9. Парна кореляція і регресія. Парна лінійна регресійна модель.
10. Рангова кореляція.
11. Нелінійна парна кореляція.
12. Завдання і проблеми кореляційного аналізу.
13. Двовимірна кореляційний модель. Тривимірна кореляційний модель.
14. Методи оцінки кореляційних моделей.
15. Перевірка значущості множинного рівняння регресії.
16. Поняття і класифікація часових рядів. Основні правила побудови часових рядів.
17. Тренд, сезонна, циклічна, випадкова компонента часових рядів.

## **13. Розподіл балів, які отримують студенти**

*Орієнтовний приклад для заліку*

Поточний контроль								Підсумковий контроль	Сума балів
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2		Змістовий модуль № 3		Індивідуальний проект			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
5	5	5	5	5	5	10	5	40	20

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D		
60-69	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 14. Рекомендована література

### Основна

1. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних: навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. - Запоріжжя: КПУ, 2011. - 268 с.
2. Єлейко В.І. Економетричний аналіз діяльності підприємств : навч. посіб. / [уклад. : В.І. Єлейко, Р.Д. Боднар, М.Я. Демчишин]. - Львів : Львівська комерційна академія, 2011. - 368 с.
3. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування / А.М. Єріна. - Київ: КНТЕУ, 2001. - 196 с.
4. Присенко Г.В. Прогнозування соціально-економічних процесів: навч. посіб. / Г.В. Присенко, Є.І. Равікович. - Київ : КНЕУ, 2005. - 378 с.

### Додаткова

1. Дрейпер Н. Прикладной регрессионный анализ : в 2 т. / Н. Дрейпер, Г. Смит. – М. : Финансы и статистика, 1986. – Т. 1. – 366 с.; 1987. – Т. 2. – 351 с.
2. Дубров А.М. Многомерные статистические методы / А.М. Дубров, В.С. Мхитарян, Л.И. Трошин. – М. : Финансы и статистика, 1998. – 352 с.
3. Мамчич Т. Статистичний аналіз даних з пакетом STATISTICA / Т. Мамчич, А. Оленко, М. Осипчук, В. Шпортюк. - Дрогобич : Відродження, 2006. - 208 с.