

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



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи

О.В. Запорожченко

2020 р

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### МЕТОДИ СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ

Рівень вищої освіти	третій (освітньо-науковий)
Спеціальність	106 «Географія»
Факультет	геолого-географічний

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)

(Варбанець П.Д.)  
(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)

(Варбанець П.Д.)  
(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	
		<i>денна форма навчання</i>	<i>вечірня форма навчання</i>
Загальна кількість: кредитів – 3 годин – 90 залікових модулів – 1 змістових модулів – 3 ІНДЗ* – не передбачено	Галузь знань <b>10 Природничі науки</b> Спеціальність <b>106 Географія</b> Рівень вищої освіти <b>третій</b> <b>(освітньо-науковий)</b>	за вибором (ВНЗ/студента)	
		<b><i>Рік підготовки:</i></b>	
		2-й	2-й
		<b><i>Семестр</i></b>	
		1-й	1-й
		<b><i>Лекції</i></b>	
		16 год.	16 год.
		<b><i>Практичні, семінарські</i></b>	
		14 год.	14 год.
		<b><i>Лабораторні</i></b>	
		Не передбачені	
		<b><i>Самостійна робота</i></b>	
		60 год.	60 год.
		у т.ч. ІНДЗ*: не передбачено	
<b>Форма підсумкового контролю:</b> залік			

\* – 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**:

а) загальних:

- **ЗК01.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- **ЗК05.** Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

б) спеціальних фахових:

- **СК03.** Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру (в сфері економічної та соціальної географії, біогеографії і географії ґрунтів, фізичної географії, геофізики і геохімії ландшафтів, конструктивної географії і раціонального використання природних ресурсів), оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.
- **СК08.** Здатність проводити пошук, обробляти, аналізувати та систематизувати наукову інформацію за темою дисертації, обирати методики і засоби вирішення наукових задач.

#### **Програмні результати навчання:**

- **РН05.** Ґрунтовні знання методів наукових досліджень економічної та соціальної географії, біогеографії і географії ґрунтів, фізичної географії, геофізики і геохімії ландшафтів, конструктивної географії і раціонального використання природних ресурсів та вміння їх використовувати на належному рівні.
- **РН10.** Вміти використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, комп'ютерні засоби та програми при проведенні наукових досліджень та в освітній діяльності (пошук, оброблення та аналіз інформації, статистичні методи аналізу даних великого обсягу).
- **РН11.** Вміти ініціювати, організовувати та проводити комплексні дослідження в галузі географії, науково-дослідницькій та інноваційній діяльності, використовуючи міждисциплінарні підходи, результатом яких є отримання нових знань.

#### **Очікувані результати навчання.** 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. Двовимірний кореляційний модель. Тривимірний 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
<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>

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
<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 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	2
5	Нелінійна регресія. Рангова кореляція.	2
6	Множинна кореляція і регресія .	2
7	Аналіз часових рядів.	2
	Разом	14

### 7. Теми лабораторних занять

Не передбачено навчальним планом

### 8. Самостійна робота

№	Назва теми/ види завдань	Кількість
---	--------------------------	-----------

з/п		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 проєкта (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 (GRET, пакетів статистичного аналізу R PSPP, SOFA Statistics), що дозволяють використовувати всі розглянуті методи та є безкоштовними і вільними у доступі. Виконання письмового індивідуального проєкта (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. Двовимірний кореляційний модель. Тривимірний 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

Поточний контроль								Підсумковий контроль залік	Сума балів
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль №2			Змістовий модуль №3			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
	5	5	5	5	5	10	5	40	20
									100

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	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85-89	<b>B</b>	добре	
75-84	<b>C</b>		
70-74	<b>D</b>	задовільно	
60-69	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	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. Слейко В.І. Економетричний аналіз діяльності підприємств : навч. посіб. / [уклад. : В.І. Слейко, 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.

#### **15. Електронні інформаційні ресурси**

1. Інтернет-сайт середовища програмування і пакетів статистичних програм і графіки R. - Режим доступу : <http://www.r-project.org/>
2. <https://www.coursera.org/learn/data-analysis-with-python-ru?action=enroll>
3. <https://www.python.org/>
4. <https://www.coursera.org/specializations/applied-data-science>
5. <https://www.coursera.org/learn/python-data-analysis#syllabus>