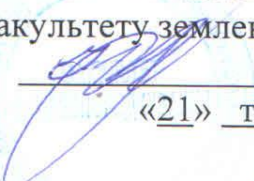


НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ

Кафедра геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету землевпорядкування

  
Євсюков Т.О.

«21» травня 2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри геоінформатики

і аерокосмічних досліджень Землі

Протокол № 12 від «16» травня 2024 р.

В.о. завідувачої кафедри

  
Москаленко А.А.

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант освітньої програми

Геодезія та землеустрій

  
Ковальчук І.П.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА ДЛЯ ГЕОДАНИХ

Галузь знань	<u>19 «Архітектура та будівництво»</u>
Спеціальність	<u>193. Геодезія та землеустрій</u>
Освітня програма	<u>«Геодезія та землеустрій»</u>
Факультет	<u>Землевпорядкування</u>
Розробники	<u>доцент, д.е.н., доцент Кошель А.О.</u> (посада, науковий ступінь, вчене звання)
	<u>асистент, к.е.н. Заячківська Б.Б.</u> (посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

**1. Опис навчальної дисципліни**  
**МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА ДЛЯ ГЕОДАНИХ**

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма</b>		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>193 Геодезія та землеустрій</i>	
Освітня програма	<i>Геодезія та землеустрій</i>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни повного терміну навчання</b>		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	90 год.	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістовних модулів	2	
Курсовий проект (робота)(за наявності)	Немає	
Форма контролю	Залік	
<b>Показники навчальної дисципліни</b> <b>для денної та заочної форми здобуття вищої освіти</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	2
Семестр	3	3-4
Лекційні заняття	15 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	30 год.	-
Самостійна робота	45 год.	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	

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

**МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА ДЛЯ ГЕОДАНИХ**

***Мета***

Дисципліна “ *Математична статистика для геоданих* ” забезпечує оволодіння студентами фундаментальними основами використання математико-статистичних методів та прикладного опрацювання геоданих та показників щодо стану земельних відносин на основі використання сучасних комп’ютерних технологій.

***Завдання***

Завданням вивченням дисципліни є формування у фахівця теоретичних знань і практичних навичок геостатистики, математико-статистичного апарату методів обробки геопросторових даних та їх властивостей. Зокрема, в завданнях використовуються спектральні властивості просторових об’єктів, похідні продукти (вегетаційні індекси, площа листової поверхні) з відповідними картографічними проєкціями, що потребують постійних трансформвань і подальшого практичного їх використання на базі геоінформаційних технологій при ГІС-аналізі даних та показників щодо стану земельних відносин та земельно-кадастрових даних.

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

### **- інтегральні компетентності:**

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі геодезії та землеустрою

### **- загальні компетентності:**

- ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК07. Здатність працювати автономно;
- ЗК12. Здатність реалізувати свої права та обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства і необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав та свобод людини і громадянина в Україні;
- ЗК13. Здатність зберігати, примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії, закономірностей розвитку предметної області, її місця в загальній системі знань про природу й суспільство, а також в розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для відпочинку та ведення здорового способу життя.

### **- спеціальні компетентності:**

- СК01. Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою;
- СК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою;
- СК03. Здатність застосовувати нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали у професійній діяльності;
- СК04. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою;
- СК05. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою;
- СК06. Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою;
- СК07. Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.

### **Програмні результати навчання:**

- РН2. Організувати і керувати професійним розвитком осіб і груп;
- РН3. Донести до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію;
- РН4. Знати та застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали в сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузей;
- РН5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою;
- РН9. Збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;
- скороченого терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти.

Назва змістовних 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 теорії ймовірності та базові статистичні показники</b>														
Тема 1. Основні положення теорії ймовірності та математична статистика	1	6	2		4				1					
Тема 2. Елементарний аналіз геоданих та показників щодо стану земельних відносин	3	6	2		4				1					
Тема 3. Основні статистичні моделі. Базова статистика даних та показників щодо стану земельних відносин	5	6	2		4									
Разом за змістовим модулем		18	6		12			2	2					
<b>Змістовий модуль 2. Основи статистичного аналізу землевпорядних геоданих</b>														
Тема 4. Методи статистичної оцінки середніх величин	7	14	2		2		10		1					
Тема 5. Статистичні моделі геоданих та показників щодо стану земельних відносин на основі вибірок	9	16	2		4		10							
Тема 6. Основи статистичного аналізу вибірових геоданих	11	16	2		4		10							
Тема 7. Багатовимірні моделі геоданих	13	26	3		8		15		1					
Разом за змістовим модулем		72	9		18		45	2	2					
Усього годин		90	15		30		45	4	2					

## 2. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять:

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Статистичні та варіаційні серії показників площ землевласників та землекористувачів в MS Excel	2
2	Статистичні та варіаційні серії показників площ землевласників та землекористувачів в STATISTICA	2
3	Базова статистика основних показників для геопросторових даних	2
4	Закони розподілу змінних випадкових величин на прикладі оцінки земель	2
5	Формування вибірок геоданих та показників щодо стану земельних відносин із генеральних сукупностей	2
6	Критерії достовірності оцінок кадастрових геоданих	2
7	Перевірка гіпотез про закони розподілу	2
8	Кореляційний аналіз геоданих та показників щодо стану земельних відносин	2
9	Регресійний аналіз геоданих та показників щодо стану земельних відносин	2
10	Однофакторний дисперсійний аналіз геоданих та показників щодо стану земельних відносин	2
11	Багатофакторний дисперсійний аналіз геоданих та показників щодо стану земельних відносин	2
12	Кластерний аналіз геоданих та показників щодо стану земельних відносин	2
13	Дискримінантний аналіз геоданих та показників щодо стану земельних відносин	2
14	Факторний аналіз кадастрових геоданих та метод головних компонент	2
15	Багатовимірне шкалування геоданих та показників щодо стану земельних відносин	2

## 3. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основне поняття геостатистики в сфері земельних відносин	9
2	Базові аспекти використання мови R для проведення статистичного аналізу	10
3	Використання дерева рішень для обробки геоданих	8
4	Програмний продукт ArcGIS для цілей статистичного аналізу геопросторових даних	8
5	Математико-статистичні методи обробки геопросторових даних	10

## 4. Засоби діагностики результатів навчання:

Засобами діагностики результатів навчання є перевірка і оцінювання відповідності кожної з робіт в рамках навчального плану дисципліни поставленим конкретним завданням, послідовності і правильності їх виконання, обсягу виконання. Обґрунтування оцінювання, фіксація зауважень та рекомендацій до виправлення чи врахування в наступних роботах. Повернення на доопрацювання чи проведення усного захисту.

## 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- залік;
- модульні тести;
- захист лабораторних робіт.

## 6. Методи навчання

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, 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).

## 7. Методи оцінювання

- залік;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- захист лабораторних 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 заліку
90-100	зараховано
74-89	
60-73	
0-59	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 (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1561>);
- конспекти лекцій та їх презентації на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1561>;
- методичні вказівки
  - ✓ Кошель А.О. Статистичні методи в землеустрої / Кошель А.О., Новиков О.І. – Київ, 2018. – 44 с.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

Основна:

1. Віктор Барковський, Ніна Барковська, Олексій Лопатін. Теорія ймовірностей та математична статистика. Центр навчальної літератури. 2019. 494 с.

2. Probability, Random Variables, Statistics, and Random Processes: Fundamentals & Applications. Wiles and Sons Inc. 2019. 416 p.
3. Матковський С.О., Гальків Л.І., Гринькевич О.С, Сорочак О.З. Статистика: Навчальний посібник - Львів.: "Новий Світ", 2009. - 430 с.
4. Fotheringham, A.S., Brunson, C. and Charlton, M., 2003. Geographically weighted regression: the analysis of spatially varying relationships. John Wiley & Sons.
5. Rogerson, P.A., 2014. Statistical methods for geography: a student's guide. Sage.
6. Schabenberger, O. and Gotway, C.A., 2004. Statistical methods for spatial data analysis. CRC press.
7. Kang-Tsung Chang (2015) Introduction to Geographic Information Systems, Eighth Edition, McGraw Hill.
8. Deterministic and Geostatistical Interpolation Methods sections, Geospatial Analysis: Web site, M. J. de Smith, M. F. Goodchild, P. A. Longley. 2021. URL: <http://www.spatialanalysisonline.com/HTML/index.html>.

Допоміжна:

1. Steven S. Skiena. The Data Science Design Manual. Computer Science Department Stony Brook University. 2017. 453 p.
2. Сеньо П.С. Теорія ймовірностей та математична статистика. – К.: Центр навчальної літератури, 2004.

Інформаційні ресурси:

1. Державна служба статистики України. URL: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
2. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру. URL: <https://land.gov.ua/>
3. Eurostat. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat>

«СХВАЛЕНО»

Вченою радою факультету землевпорядкування  
Протокол № 9 від 21 травня 2024 року

Голова вченої ради \_\_\_\_\_ Тарас ЄВСЮКОВ