

**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. завідувачки кафедри  
Москаленко А.А.

**«РОЗГЛЯНУТО»**  
Гарант освітньої програми  
Геодезія та землеустрій  
Мартин А.Г.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
МЕТОДИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ**

Галузь знань	19. Архітектура та будівництво
Спеціальність	193. Геодезія та землеустрій
Освітня програма	«Геодезія та землеустрій»
Факультет	Землевпорядкування
Розробники	доцент, к.т.н., доцент Москаленко А.А. (посада, науковий ступінь, вчене звання) Старший викладач Денисюк Б.І. (посада, науковий ступінь, вчене звання)

## Опис навчальної дисципліни

### «Методи дистанційного зондування Землі»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	<i>193 «Геодезія та землеустрій»</i>	
Освітня програма	<i>Геодезія та землеустрій</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	1	-
Семестр	1	-
Лекційні заняття	<i>15 год.</i>	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	<i>15 год.</i>	-
Самостійна робота	<i>90 год.</i>	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>2 год.</i>	-

#### 1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є розгляд пасивних та активних методів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), їх застосування в управлінні земельними та природними ресурсами.

**Завдання** вивчення дисципліни полягають в: формування теоретичних знань функціонування пасивних і активних методів ДЗЗ; використання цифрових методів підвищення просторового розрізнення даних космічних зйомок; тематичне дешифрування на основі використання класифікаторів з жорсткими та м'якими умовами; використання вегетаційних параметрів для визначення стану агрономічних та лісових ресурсів.

#### **Набуття компетентностей:**

##### **- Інтегральна компетентність:**

ІК. Здатність розв'язувати задачі прикладного, дослідницького та/або інноваційного характеру в сфері геодезії та землеустрою

##### **- загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ЗК03. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК05. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

**- спеціальні компетентності (СК):**

СК02. Здатність критично осмислювати сучасні проблеми і перспективні напрями розвитку геодезії та землеустрою та суміжних галузей знань.

СК03. Здатність ефективно застосовувати теорії, принципи та технології математики, природничих, технічних, соціальних, економічних наук при розв'язанні комплексних задач геодезії та землеустрою.

СК04. Здатність здійснювати пошук необхідної інформації, обирати і застосовувати сучасні методи обробки, аналізу, оцінювання та оприлюднення даних, зокрема геопросторових, та метаданих при розв'язанні комплексних задач геодезії та землеустрою.

СК05. Здатність обґрунтовувати і оцінювати методи обстежень, вишукувань, випробувань, діагностики, моніторингу об'єктів геодезії та землеустрою.

СК07. Здатність організовувати діяльність та ефективно керувати складними та/або непередбачуваними робочими процесами у сфері геодезії та землеустрою

СК09. Здатність розробляти і застосовувати нові стратегічні підходи до вирішення проблем у сфері геодезії та землеустрою.

СК10. Здатність планувати і виконувати топографо-геодезичні та землевпорядні роботи при розв'язанні завдань економіки землекористування, реалізації земельної та аграрної політики для покращення якості життя людей

**- програмні результати навчання:**

РН03. Приймати ефективні рішення щодо розв'язання завдань прикладного, дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері геодезії та землеустрою, аналізувати альтернативи, будувати прогнози, оцінювати ризики, зокрема в умовах неповної та/або суперечливої інформації та неоднозначних вимог.

РН04. Будувати і досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів, застосовувати їх для створення інновацій у сфері геодезії та землеустрою.

РН05. Створювати та розвивати інфраструктури геопросторових даних, опрацьовувати та оприлюднювати геопросторові дані та метадані, що стосуються геодезії та землеустрою.

РН07. Обґрунтовувати вибір обладнання, технологій і процесів щодо управління виробництвом і проведення досліджень у сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузях

РН08. Розробляти і керувати проектами з урахуванням технологічних умов та вимог щодо управління виробництвом у сфері геодезії та землеустрою та з дотичних міждисциплінарних напрямів, з урахуванням економічних, соціальних, екологічних і правових аспектів; готувати технічні завдання, заявки на фінансування проєктів, здійснювати планування робіт, планувати ресурси і керувати ними.

РН09. Розробляти і впроваджувати заходи з оперативного та перспективного управління, прогнозування і планування геодезичного, картографічного та

землепорядного виробництва з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.

РН11. Виконувати комплексний аналіз і оцінювання стану об'єктів геодезії та землеустрою і оцінювати наслідки від запровадження практичних заходів.

РН13. Виконувати обстеження, випробування, діагностику, моніторинг об'єктів геодезії та землеустрою, розробляти заходи з охорони земель та оцінювати їх наслідки.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усьо -го	у тому числі					усьог о	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. «Одержання даних ДЗЗ»</b>														
Тема 1. Інформаційні електронні ресурси для одержання даних космічних зйомок	1-2	6	2		2		16							
Тема 2. Рівні оброблення знімків основних космічних апаратів	3-4	14	2		2		16							
Тема 3. Методи дистанційного знімання:	5-6	12	2		2		16							
Разом за змістовим модулем 1		<b>60</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>48</b>							
<b>Змістовий модуль 2. «Особливості попередньої й тематичної обробки даних ДЗЗ для досліджень природних ресурсів»</b>														
Тема 4. Вегетаційні параметри рослинності	7-10	26	4		4		18							
Тема 5. Поліпшувальні перетворення знімків	11-12	16	2		2		12							
Тема 6. Часові ряди даних космічних зйомок. Тематична обробка даних ДЗЗ часового ряду	13-15	18	3		3		12							
Разом за змістовим модулем 2		<b>60</b>	<b>9</b>		<b>9</b>		<b>42</b>							
Усього годин		<b>120</b>	<b>15</b>		<b>15</b>		<b>90</b>							

### 3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення границі досліджуваної території	2
2	Завантаження знімків Sentinel-2	2
3	Створення еталонного зображення	2
4	Визначення вегетаційних індексів деревної рослинності на територію дослідження. Порівняння інформативності вегетаційних індексів для різних дат зйомки	4
5	Навчальні вибірки та їх оцінка	2
6	Тематичне картографування на основі даних ДЗЗ	2
7	Оцінювання якості отриманої тематичної карти за даними ДЗЗ	3
	<b>Разом</b>	<b>15</b>

### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Порівняльна характеристика безкоштовних електронних ресурсів для одержання даних ДЗЗ	16
2	Рівні оброблення даних дистанційного зондування Землі, що надані у вільному доступі (порівняльна характеристика за варіантом)	16
3	Технології підвищення просторового розрізнення знімків	16
4	Вегетаційні індекси, що є інформативними за незначного рослинного покриву	10
5	Вегетаційні індекси, що є інформативними незалежно від топографічних особливостей території	8
6	Порівняльна характеристика методів поліпшувальних перетворень знімків	12
7	Аналіз застосування часових рядів в різних галузях (за даними наукових статей та публікацій).	12
	<b>Разом</b>	<b>90</b>

### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- 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

- екзамен;
- 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 екзаменів
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

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=1595>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1595>);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти
  - Кохан С.С., Востоков А.Б. Методи ДЗЗ. Навч. посібник. – К.: ЦП «КОМПРИНТ». – 2021. – 292 с.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

### Основна:

1. Fundamentals of Remote Sensing : Practice Book. Part 1. / S. M. Babiichuk, L. Ya. Iurkiv, O. V. Tomchenko, T. L. Kuchma. – Kyiv : The Junior Academy of Sciences of Ukraine, National Center, 2022. – 120 p. URL: [https://www.sentinel-hub.com/explore/education/resources/docs/2022\\_fundamentals-of-remote-sensing.pdf](https://www.sentinel-hub.com/explore/education/resources/docs/2022_fundamentals-of-remote-sensing.pdf)

2. Lillesand, Thomas M. Remote sensing and image interpretation / Thomas M. Lillesand, Ralph W. Kiefer, Jonathan W. Chipman. —Seventh edition. 2018. P778
3. Kokhan S.S. Vegetation Indices [Monograph] / S.S. Kokhan. – К. : «Компринт», 2015. –231 р.
4. Кохан С.С., Востоков А.Б. Методи ДЗЗ. Навчальний посібник. К. ЦП Компринт. 2021. 286 с
5. Кохан С.С. Дистанційне зондування Землі: теоретичні основи: підручник / С.С. Кохан, А.Б. Востоков. К.: Вища школа, 2009. 511 с.  
Допоміжна:
6. Advanced Remote Sensing and GIS. Training Manual Developed by CEGIS, USFS and BFD
7. ДСТУ 4758-2007 "Дистанційне зондування Землі з космосу: Оброблення даних: Терміни та визначення.
8. 120 Landsat Data Applications, Used in Different Field. URL: <https://grindgis.com/blog/120-landsat-data-applications>
9. NASA. URL: <https://www.earthdata.nasa.gov/learn/earth-observation-data-basics/remote-sensing#data-processing-interpretation-and-analysis>
10. Moskalenko A. Domina I. Mapping bee forage trees / Землеустрій, кадастр і моніторинг земель, 2018, № 4, с.61-67