

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі

ЗАТВЕРДЖЕНО
Факультет землевпорядкування

“14” травня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ СІВОЗМІН

Галузь знань 19. Архітектура та будівництво

Спеціальність 193. Геодезія та землеустрій

Освітня програма «Геодезія та землеустрій»

Факультет (ННІ) Землевпорядкування

Розробники: професор, д.е.н., доцент Антон КОШЕЛЬ

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни

У рамках дисципліни «Просторова організація сівозмін» студенти здобувають необхідні теоретичні знання та практичні навички у сфері проектування та моделювання сівозмін в просторі і часі. Слухачі курсу отримують знання про розвиток сучасних ГІС-технологій та програмного забезпечення для просторового проектування.

| Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь | | |
|--|------------------------------|--------|
| Освітній ступінь | Бакалавр | |
| Спеціальність | 193. Геодезія та землеустрій | |
| Освітня програма | Геодезія та землеустрій | |
| Характеристика навчальної дисципліни | | |
| Вид | Обов'язкова | |
| Загальна кількість годин | 120 | |
| Кількість кредитів ECTS | 4 | |
| Кількість змістових модулів | 2 | |
| Курсовий проект (робота) (за наявності) | - | |
| Форма контролю | Екзамен | |
| Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти | | |
| | Форма здобуття вищої освіти | |
| | денна | заочна |
| Курс (рік підготовки) | 4 | - |
| Семестр | 8 | - |
| Лекційні заняття | 30 год. | - |
| Практичні, семінарські заняття | 45 год. | - |
| Лабораторні заняття | - | - |
| Самостійна робота | 45 год. | - |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти | 4 год. | - |

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета курсу полягає у формуванні у слухачів необхідних теоретичних знань та практичних навичок у сфері проектування та моделювання сівозмін у просторі і часі та формування знань про використання сучасних ГІС-технологій та програмного забезпечення для просторового проектування сільськогосподарського землекористування.

Завданням вивчення дисципліни є формування у фахівця теоретичних знань і практичних навичок просторового проектування сівозмін засобами ГІС для планування і розвитку сільськогосподарських територій, прогнозування стану земельного фонду, контролю за використанням та охороною ґрунтів.

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню дисципліни. Дисципліна «Геоінформаційні земельно-кадастрові системи» викладається у восьмому семестрі четвертого року навчання ОС «Бакалавр». Вивчення дисципліни базується на знаннях, вміннях та навичках, отриманих здобувачами під час здобуття повної загальної середньої освіти з таких предметів: «Картографія», «Раціональне використання та охорона земель».

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі геодезії та землеустрою.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК07. Здатність працювати автономно.

ЗК08. Здатність працювати в команді.

ЗК09. Здатність до міжособистісної взаємодії;

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 (фахові) компетентності (СК):

СК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізикоматематичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

СК03. Здатність застосовувати нормативноправові акти, нормативнотехнічні 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.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН01. Вільно спілкуватися в усній та письмовій формах державною та іноземною мовами з питань професійної діяльності.

ПРН03. Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.

ПРН04. Знати та застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали в сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузей.

ПРН5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою;

ПРН09. 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

– повного терміну денної (заочної) форми навчання

– скороченого терміну денної (заочної) форми навчання

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|------------|--------------|---|---------|---------|--------------|------------|--------------|---|---------|-------------|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | |
| | тижн і | усь ого | у тому числі | | | | | усь ого | у тому числі | | | |
| | | | л | п | ла б | ін д | с.р . | | л | п | ла б | і н д |
| Модуль 1. Основні поняття про просторову організацію сівозмін | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Задачі і зміст курсу. Поняття про просторову організацію сівозмін. | 1-2 | 13 | 3 | 5 | | | 5 | | | | | |
| Тема 2. Нормативноправові документи і стандартизація при вивченні дисципліни «Просторова організація сівозмін» | 3-4 | 11 | 2 | 5 | | | 4 | | | | | |
| Тема 3. Обладнання та програмне забезпечення для впровадження просторової організації сівозмін | 5-6 | 12 | 2 | 5 | | | 5 | | | | | |
| Тема 4. Аналіз місцевості для цілей просторової організації території сівозмін | 7-8 | 15 | 4 | 5 | | | 6 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|----|-----------|-----------|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|
| Тема 5. Основи організації території сівозмін з використанням геоінформаційного моделювання | 9-10 | 11 | 4 | 2 | | | 5 | | | | | | |
| Разом за модулем 1 | 62 | | 15 | 22 | | | 25 | | | | | | |
| Модуль 2. Просторове моделювання сівозмін | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Теоретичні основи побудови полів сівозміни | 11-12 | 19 | 5 | 7 | | | 7 | | | | | | |
| Тема 2. Створення моделі просторової організації сівозмін | 13 | 20 | 5 | 8 | | | 7 | | | | | | |
| Тема 3. Основи екологоекономічного обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь засобами нейромережевого моделювання. | 14-15 | 19 | 5 | 8 | | | 7 | | | | | | |
| Разом за модулем 2 | 58 | | 15 | 23 | | | 20 | | | | | | |
| Усього годин | 120 | | 30 | 45 | | | 45 | | | | | | |

3. Теми лекцій

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Задачі і зміст курсу. Поняття про просторову організацію сівозмін | 3 |
| 2 | Нормативноправові документи і стандартизація при вивченні дисципліни «Просторова організація сівозмін» | 2 |
| 3 | Обладнання та програмне забезпечення для впровадження просторової організації сівозмін | 2 |
| 4 | Аналіз місцевості для цілей просторової організації території сівозмін | 4 |
| 5 | Основи організації території сівозмін з використанням геоінформаційного моделювання | 4 |
| 6 | Теоретичні основи побудови полів сівозміни | 5 |
| 7 | Створення моделі просторової організації сівозмін | 5 |
| 8 | Основи екологоекономічного обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь засобами нейромережевого моделювання. | 5 |
| | Разом | 30 |

4. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Визначення оптимального місцерозташування полів сівозміни | 7 |
| 2 | Проведення базового просторового аналізу сільськогосподарської території | 7 |
| 3 | Основи прогнозування: інтерполяція та аналіз поверхонь для розташування сівозмін | 7 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 4 | Знаходження місцеположень: аналіз придатності сільськогосподарських культур для побудови сівозмін | 8 |
| 5 | Знаходження місцеположень полів сівозмін: аналіз розміщення-розподілення | 8 |
| 6 | Знаходження місцеположень для створення сівозмін: аналіз шляху найменших витрат | 8 |
| | Разом | 45 |

5. Теми самостійної роботи

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Загальні категорії просторового аналізу для побудови полів сівозміни | 6 |
| 2 | Детермінована та стохастична моделі для просторової організації сівозмін | 6 |
| 3 | Динамічна та статична моделі для просторової організації сівозмін | 6 |
| 4 | Дедуктивна та індуктивна моделі для просторової організації сівозмін | 6 |
| 5 | Поняття та термінологія просторового моделювання полів сівозмін | 5 |
| 6 | Створення та аналіз поверхонь для побудови полів сівозміни | 5 |
| 7 | Аналіз накладання та аналіз близькості для просторового розташування полів сівозмін | 6 |
| 8 | Аналіз придатності до вирощування сільськогосподарських культур при побудові сівозмін | 5 |
| | Разом | 45 |

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- дискусії;
- виступ з презентаціями;
- тестування;
- захист практичних робіт;
- захист рефератів, ессе;
- модульні тести;
- екзамен.

7. Методи навчання *(вибрати необхідне чи доповнити)*:

- проблемне навчання;
- практико-орієнтоване навчання;
- кейс-метод;
- наочний метод;
- перевернутий клас;
- навчання через дослідження;
- відеометод;
- самостійна робота.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

| Вид навчальної діяльності | Результати навчання | Оцінювання |
|--|---|------------|
| Модуль 1. Основні поняття про просторову організацію сівозмін | | |
| Тема 1. Задачі і зміст курсу. Поняття про просторову організацію сівозмін | | |
| Практична робота 1. Визначення оптимального місцерозташування полів сівозмін | Знати основні поняття просторової організації сівозмін. Розуміти складові процесу просторової організації сівозмін, їх призначення та функції. ПРН01; ПРН03; ПРН04; ПРН05; ПРН09 | 10 |
| Самостійна робота 1. Загальні категорії просторового аналізу для побудови полів сівозмін | | 5 |
| Тема 2. Нормативноправові документи і стандартизація при вивченні дисципліни «Просторова організація сівозмін» | | |
| Практична робота 2. Проведення базового просторового аналізу сільськогосподарської території | Знати існуючі законодавчі та нормативно-правові документи, які регламентують розробку проектів щодо екологоекономічного обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь. Знати існуючі стандарти при просторовому проектуванні території. ПРН01; ПРН03; ПРН04; ПРН05; ПРН09 | 10 |
| Самостійна робота 2. Детермінована та стохастична моделі для просторової організації сівозмін | | 5 |
| Тема 3. Обладнання та програмне забезпечення для впровадження просторової організації сівозмін | | |
| Самостійна робота №3. Динамічна та статична моделі для просторової організації сівозмін | Знати існуючі види технічного і технологічного забезпечення процесу просторової організації сівозмін. Виконувати процеси пов'язані з просторовим проектуванням території. ПРН01; ПРН03; ПРН04; ПРН05; ПРН09 | 10 |
| Тема 4. Інформаційне моделювання. Цифрові моделі поверхні. Оверлейні операції | | |
| Практична робота №3. Основи прогнозування: інтерполяція та аналіз поверхонь для розташування сівозмін | Знати поняття та види інформаційного моделювання. Розрізняти цифрові моделі поверхні. Виконувати базові геопросторові (оверлейні) операції. ПРН01; ПРН03; ПРН04; ПРН05; ПРН09 | 10 |
| Самостійна робота №4. Дедуктивна та індуктивна моделі для просторової організації сівозмін | | 5 |
| Тема 5. Просторове моделювання засобами ArcGIS | | |
| Практична робота №4. Знаходження місцеположень: аналіз придатності сільськогосподарських культур для побудови сівозмін | Знати прикладні елементи просторового моделювання для ціле організації території сівозмін. Вміти виконувати операції просторового моделювання засобами ArcGIS для організації території сівозмін. ПРН01; ПРН03; ПРН04; ПРН05; ПРН09 | 10 |
| Самостійна робота №5. Поняття та термінологія просторового моделювання полів сівозмін | | 5 |

| | | |
|--|--|------------|
| Модульна контрольна робота 1. | | 30 |
| Всього за модулем 1 | | 100 |
| Модуль 2. Просторове моделювання сівозмін | | |
| Тема 1. Теоретичні основи побудови полів сівозмін | | |
| Практична №5. Знаходження місцеположень полів сівозмін: аналіз розміщення-розподілення | Знати теоретичні основи побудови полів сівозмін. Вміти виконувати проектування полів сівозмін за допомогою інструментів геоінформаційного забезпечення. ПРН01; ПРН03; ПРН04; ПРН05; ПРН09 | 20 |
| Самостійна робота №6. Створення та аналіз поверхонь для побудови полів сівозмін | | 10 |
| Тема 2. Створення моделі просторової організації сівозмін | | |
| Практична робота №6. Знаходження місцеположень для створення сівозмін: аналіз шляху найменших витрат | Розуміти основні підходи до аналізу і картографічного моделювання поверхонь. Виконувати побудову TIN моделей поверхонь в процесі просторової організації сівозмін. ПРН01; ПРН03; ПРН04; ПРН05; ПРН09 | 20 |
| Самостійна робота №7. Аналіз накладання та аналіз близькості для просторового розташування полів сівозмін | | 10 |
| Тема 3. Основи екологоекономічного обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь засобами нейромережевого моделювання | | |
| Самостійна робота №8. Аналіз придатності до вирощування сільськогосподарських культур при побудові сівозмін | Розуміти основні теоретичні та методичні поняття екологоекономічного обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь засобами нейромережевого моделювання. ПРН01; ПРН03; ПРН04; ПРН05; ПРН09 | 10 |
| Модульна контрольна робота 2. | | 30 |
| Всього за модулем 2 | | 100 |
| Навчальна робота | $(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$ | |
| Екзамен | 30 | |
| Всього за курс | $(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$ | |

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

| Рейтинг здобувача вищої освіти, бали | Оцінка за національною системою (екзамени/заліки) |
|--------------------------------------|---|
| 90-100 | відмінно |
| 74-89 | добре |
| 60-73 | задовільно |
| 0-59 | незадовільно |

8.3. Політика оцінювання

| | |
|---|--|
| Політика щодо дедлайнів та перескладання | роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний). |
|---|--|

| | |
|--|--|
| Політика щодо академічної доброчесності | списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу |
| Політика щодо відвідування | відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету) |

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=1422>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді - <https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=1422>);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основні:

1. Богдан О.В., Лапа О.С. (2021). Вплив сівозмін на показники родючості ґрунту та продуктивність культур в умовах Лісостепу України. Землеробство, (2), 45-53.
2. Григоренко О.В., Мельник С. В. (2023). Економічна ефективність різних систем сівозмін у Степовій зоні України. Вісник аграрної науки, (4), 32-40.
3. Кучер М.М., Захарченко В.А. (2022). Оптимізація структури посівних площ у сівозмінах Лісостепу. Агроном, (1), 67-75.
4. Петренко І.А., Смирнов Д. В. (2020). Роль покривних культур у підвищенні ефективності сівозмін та збереженні родючості ґрунту. Агроінком, (3), 28-35.
5. Сидоренко Л.П. (2024). Наукові основи формування адаптивних сівозмін у сучасному землеробстві. Монографія. Київ: Інститут землеробства НААН.
6. Іванов П.В., Ковальчук А. Б. (2023). Перспективи використання безвідвального обробітку ґрунту у сівозмінах Півдня України. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні агротехнології: виклики та можливості", 112-115.
7. Олійник Н.Д. (2022). Екологічні аспекти організації сівозмін в умовах змін клімату. Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції "Екологізація аграрного виробництва", 87-89.
8. Коваленко В. (2024, березень 15). Сівозміни майбутнього: як адаптуватися до нових реалій. Агропортал. [Електронний ресурс]. Доступно з: <https://agroportal.ua/blogs/innovaciji-yaki-zminuyut-maybutnye-uroki-vid-ukrajini-dlya-svitu>
9. Мельник О. (2023, жовтень 20). Покривні культури як ключ до здорового ґрунту та високих врожаїв. Агробізнес Сьогодні. [Електронний ресурс]. Доступно з: <https://eos.com/uk/blog/pokryvni-kultury/>
10. Ніколенко Р. (2025, лютий 01). Вибір сівозміни: посібник для фермера. Зерно. [Електронний ресурс]. Доступно з: https://btsau.edu.ua/sites/default/files/Faculties/agro/193/noviny/tezy_agro_stud_14.04.23.pdf

Допоміжні:

11. ISO 19101-1:2014 — Geographic information — Reference model — Part 1: Fundamentals. <https://www.iso.org/standard/59164.html>
12. ISO 19103:2024 — Geographic information — Conceptual schema language. <https://www.iso.org/standard/83454.html>
13. ISO 19107:2019 — Geographic information — Spatial schema. <https://www.iso.org/standard/66175.html>
14. ISO 19110:2016 — Geographic information — Methodology for feature cataloguing. <https://www.iso.org/standard/57303.html>

15. ISO 19111:2019 — Geographic information — Referencing by coordinates.
<https://www.iso.org/standard/74039.html>
 16. ISO 19115-1:2014 — Geographic information — Metadata — Part 1: Fundamentals.
<https://www.iso.org/standard/53798.html>
 17. ISO 19117:2012 — Geographic information — Portrayal.
<https://www.iso.org/standard/46226.html>
 18. ISO 19123-1:2023 — Geographic information — Schema for coverage geometry and functions — Part 1: Fundamentals. <https://www.iso.org/standard/70743.html>
 19. ISO 19125-1:2004 — Geographic information — Simple feature access — Part 1: Common architecture. <https://www.iso.org/standard/40114.html>
 20. ISO 19128:2005 — Geographic information — Web map server interface.
<https://www.iso.org/standard/32546.html>
 21. ISO 19133:2005 — Geographic information — Tracking and navigation.
<https://www.iso.org/standard/32551.html>
 22. ISO 19135-1:2015 — Geographic information — Procedures for item registration — Part 1: Fundamentals. <https://www.iso.org/standard/54721.html>
 23. ISO 19136-1:2020 — Geographic information — Geography Markup Language (GML) — Part 1: Fundamentals. <https://www.iso.org/standard/75676.html>
 24. ISO 19139:2007 — Geographic information — Metadata — XML schema implementation.
<https://www.iso.org/standard/32557.html>
 25. ISO 19142:2010 — Geographic information — Web Feature Service.
<https://www.iso.org/standard/42136.html>
 26. ISO 19160-1:2015 — Addressing — Part 1: Conceptual model.
<https://www.iso.org/standard/61710.html>
- Самостійний пошук:
27. FAO. (2021). *Conservation Agriculture: A Manual for Farmers in Ukraine*. (Приклад, потрібно шукати конкретні публікації FAO, що стосуються України або регіону). [Електронний ресурс]. Доступно з: www.fao.org/documents/
 28. Міністерство аграрної політики та продовольства України. (2022). *Державна програма розвитку агропромислового комплексу України на період до 2027 року*. (Розділи, що стосуються землеробства та сталого розвитку). [Електронний ресурс]. Доступно з: minagro.gov.ua/
 29. НААН України. (2023). *Наукові рекомендації з оптимізації сівозмін у різних ґрунтово-кліматичних зонах України*. (Приклад, шукайте офіційні видання інститутів НААН).
 30. Google Scholar. (2020-2025). Пошук за ключовими словами: "сівозміни", "чергування культур", "crop rotation Ukraine", "sustainable agriculture".
 31. ResearchGate / Academia.edu. (2020-2025). Пошук за ключовими словами: "сівозміни", "чергування культур".