

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

ЗАТВЕРДЖЕНО
Факультет землевпорядкування
14 травня 2026 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«УПРАВЛІННЯ ІТ-ІНФРАСТРУКТУРОЮ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ»

Галузь знань 19. Архітектура та будівництво
Спеціальність 193. Геодезія та землеустрій
Освітня програма «Геодезія та землеустрій»
Факультет (ННІ) Землевпорядкування
Розробники: старший викладач, к.е.н. Богданна ЗАЯЧКІВСЬКА
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Опис навчальної дисципліни

Курс «Управління ІТ-інфраструктурою систем моніторингу» знайомить студентів із загальною концепцією ІТ-інфраструктури систем моніторингу загалом, та земельних ресурсів, зокрема. Дисципліна розкриває питання щодо передумов створення та стратегії формування ІТ-інфраструктури, а також основних етапів реалізації та принципів фінансування проекту. У рамках дисципліни вивчаються особливості застосування геоінформаційних технологій для моніторингу земельних ресурсів та формування знань про розвиток систем моніторингу земель та агроресурсів в Україні та світі, внесок українських і закордонних вчених.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	193 «Геодезія та землеустрій»	
Освітня програма	«Геодезія та землеустрій»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	4	
Семестр	7	
Лекційні заняття	15 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	15 год.	год.
Лабораторні заняття		год.
Самостійна робота	90 год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою дисципліни є формування знань про інформацію та геоінформаційне забезпечення систем моніторингу земельних ресурсів у майбутніх фахівців зі спеціальності геодезія та землеустрій.

Завданнями дисципліни є формування в студентів теоретичних знань і практичних навичок використання геоінформаційних технологій для забезпечення здійснення моніторингу земельних ресурсів.

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню дисципліни «Управління ІТ-інфраструктурою систем моніторингу»:

«Геоінформатика, інформатика і програмування» (Ч. 1, Ч. 2, Ч. 3) - головний фундамент для розуміння алгоритмів, програмування та базової геоінформатики.

«ГІС і бази даних» - критично важлива дисципліна, адже будь-яка інфраструктура моніторингу тримається на базах даних.

«Геоінформаційні технології» (Ч. 1, Ч. 2) - дає практичні навички роботи в ГІС-середовищах.

«Фотограмметрія та дистанційне зондування» - аеро- знімки є основою для сучасних ІТ-систем моніторингу.

«Геоєкологічний моніторинг» - закладає розуміння принципів та періодичності збору просторових даних.

«Управління земельними ресурсами» - безпосередньо пов'язане з метою моніторингу.

Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду компетентностей:

- інтегральні компетентності:

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

- загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК09. Здатність до міжособистісної взаємодії

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.

- фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

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.

СК08. Здатність здійснювати професійну діяльність у сфері геодезії та землеустрою з урахуванням вимог професійної і цивільної безпеки, охорони праці, соціальних, екологічних, етичних, економічних аспектів

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН3. Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.

ПРН4. 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.

ПРН7. Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з геодезії та землеустрою.

ПРН9. 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.

ПРН10. Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.

ПРН11. Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.

ПРН12. Розробляти документацію із землеустрою, кадастрову документацію і документацію з оцінки земель із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем та цифрової фотограмметрії, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

ПРН14. Планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма							заочна форма				
	тиж-ні	усьо-го	у тому числі					усьо-го	у тому числі			
1	2	3	л	п	лаб	інд	с.р.	9	л	п	лаб	інд
Змістовий модуль 1. ЗАГАЛЬНА КОНЦЕПЦІЯ ІТ-ІНФРАСТРУКТУРИ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ												
Тема 1. Вступ до управління ІТ-інфраструктурою систем моніторингу	1-2	18	2				16					
Тема 2. Архітектура збору та передачі даних моніторингу	3-4	20	2		2		16					
Тема 3. Бази даних для систем моніторингу (Time-Series DB)	5-6	22	2		4		16					
Разом за змістовим модулем 1		60	6		6		48					
Змістовий модуль 2. ЗАГАЛЬНА КОНЦЕПЦІЯ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ												
Тема 4. Моніторинг геопросторових даних та екологічний моніторинг	7-8	23	2				21					
Тема 5. Візуалізація даних моніторингу та аналітика	9-10	28	3		4		21					
Тема 6. Системи оповіщення (Alerting) та управління інцидентами	11-12	9	4		5							
Тема 7. Хмарні технології, безпека та масштабування інфраструктури	13-15											
Разом за змістовим модулем 2		60	9		9		42					
Усього годин		120	15		15		90					

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Лекція 1. Вступ до управління ІТ-інфраструктурою систем моніторингу	2
2	Лекція 2. Архітектура збору та передачі даних моніторингу	2
3	Лекція 3. Бази даних для систем моніторингу (Time-Series DB)	2
4	Лекція 4. Моніторинг геопросторових даних та екологічний моніторинг	2
5	Лекція 5. Візуалізація даних моніторингу та аналітика	3
6	Лекція 6. Системи оповіщення (Alerting) та управління інцидентами	2
7	Лекція 7. Хмарні технології, безпека та масштабування інфраструктури	3

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Лабораторна робота 1. Розгортання базової інфраструктури та контейнеризація компонентів моніторингу.	2
2	Лабораторна робота 2. Налаштування брокера повідомлень для збору телеметрії з датчиків.	2
3	Лабораторна робота 3. Інтеграція та збереження потокових даних у Time-	2

	Series базу даних.	
4	Лабораторна робота 4. Аналіз та первинна статистична обробка великих даних моніторингу.	2
5	Лабораторна робота 5. Побудова інтерактивного дашборду візуалізації стану IT-інфраструктури.	2
6	Лабораторна робота 6. Налаштування інтелектуальної системи оповіщення про критичні інциденти.	2
7	Лабораторна робота 7. Просторовий аналіз даних моніторингу в геоінформаційних системах.	3

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	УкрНІГД – основні терміни та визначення	16
2	Аналіз публікацій в галузі управління IT-інфраструктурою	16
3	Аналіз статей щодо розвитку IT-інфраструктури систем моніторингу природних ресурсів	16
4	Найпопулярніші системи глобального моніторингу природних ресурсів	21
5	Досвід використання ГІС для моніторингу складових довкілля	21

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне опитування;
- тестування;
- захист лабораторних робіт;
- захист розрахункових і графічних робіт.

7. Методи навчання (вибрати необхідне чи доповнити):

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

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
7 семестр		
Модуль 1. ЗАГАЛЬНА КОНЦЕПЦІЯ IT-ІНФРАСТРУКТУРИ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ		
Лабораторна робота 1. Розгортання базової інфраструктури та контейнеризація компонентів моніторингу.	ПРН 3, 4, 5, 11, 12, 14. Студент створює ізольоване середовище для системи моніторингу, розгортає перші сервіси через контейнери. Docker, Docker-Compose, Linux	20
Лабораторна робота 2. Налаштування брокера повідомлень для збору телеметрії з датчиків.	ПРН 11, 12, 14. Навчиться емулювати роботу датчиків (наприклад, екологічних, температурних тощо) та передавати їхні дані по протоколу MQTT. Eclipse Mosquitto (MQTT), Python-скрипти	40

Лабораторна робота 3. Інтеграція та збереження потокових даних у Time-Series базу даних.	ПРН 3, 4, 5. Налаштовує автоматичний збір даних із брокера повідомлень і запис їх у спеціалізовану базу даних часових рядів. InfluxDB або Prometheus, Telegraf	10
Модульний контроль		30
Разом за змістовним модулем 1		100
Модуль 2. ЗАГАЛЬНА КОНЦЕПЦІЯ МОНИТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ		
Лабораторна робота 4. Аналіз та первинна статистична обробка великих даних моніторингу.	ПРН 3, 4, 10, 11, 12, 14. Імпортує накопичені дані моніторингу, очищує їх, розраховує ковзне середнє та виявляє аномальні сплески. Google Colab, Python (Pandas, NumPy)	20
Лабораторна робота 5. Побудова інтерактивного дашборду візуалізації стану IT-інфраструктури.	ПРН 3, 4, 5, 7, 9, 10. Зв'язує Grafana з базою даних часових рядів. Створює графіки, карти (гео-плагіни) та кастомні панелі моніторингу. Grafana	15
Лабораторна робота 6. Налаштування інтелектуальної системи оповіщення про критичні інциденти.	ПРН 10, 11, 12, 14. Налаштовує правила нахштальт [якщо рівень CO ₂ або температура вище норми 5 хвилин], створює чат-бота і тестує отримання алерту. Grafana Alerting, Telegram/Slack Bot	10
Лабораторна робота 7. Просторовий аналіз даних моніторингу в геоінформаційних системах.	ПРН 3, 4, 5. Експортує фінальні дані з системи моніторингу та візуалізує їх на реальній карті в QGIS для оцінки просторового чи антропогенного впливу. QGIS, CSV / PostGIS	20
Відвідування		10
Модульний контроль		30
Разом за змістовим модулем 2		100
Всього за 7 семестр		70
Залік		30
Всього за курс		100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (залік)
90-100	зараховано
74-89	
60-73	
0-59	не зараховано

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Дедлайни визначені в ЕНК. 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 самостійних робіт, тестування та заліку заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). 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 дистанційній on-line формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2767>;
- конспекти лекцій та їх презентації – розміщені на ЕНК;
- відеоматеріали.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна:

1. Monitoring of land use and land cover changes by using remote sensing and GIS techniques at human-induced mangrove forests areas in Bangladesh //Md. Jamal Faruque, Zoltan Vekerdy, Md. Yeasir Hasan, Kamal Ziaul Islam, Beverly Young, Mohammad Tofayal Ahmed, Minhaj Uddin Monir, Shaik Muntasir Shovon, Jannatul Ferdaus Kakon, Prionti Kundu // Remote Sensing Applications: Society and Environment – vol 25 – 2022. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2022.100699>
2. Закон України. (2020). *Про національну інфраструктуру геопросторових даних*: Закон від 13.04.2020 № 554-IX. Відомості Верховної Ради України, (37), ст. 277. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>.
3. Програма USAID з аграрного та сільського розвитку (АГРО). (2023). *Методичні рекомендації щодо діяльності органів місцевого самоврядування у сфері НІГД*. Chemonics. https://backend.hromada.gov.ua/storage/uploads/files/research/metodicni-rekomendaciyi-shhodo-diyalnosti-organiv-miscevogo-samovryaduvannya-u-sferi-nigd_fin.pdf.
4. Всеукраїнська асоціація громад. (2021). *Практичний інструментарій 2.0 із управління земельними ресурсами: на шляху до розширення повноважень громад*. Програма USAID з аграрного та сільського розвитку (АГРО); Chemonics. https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/726/praktychnyi_instrumentarii_2-0.pdf.
5. ISO 19101:2002 «Geographic information - Reference model»
6. ISO/TS 19103:2005 «Geographic information - Conceptual schema language».
7. ISO/TS 19104:2008 «Geographic information – Terminology».
8. ISO 19107:2003 «Geographic information - Spatial schema».
9. ISO 19108:2002 «Geographic information - Temporal schema»
10. ISO 19110:2005 «Geographic information - Methodology for feature cataloguing»
11. ISO 19115 «Geographic information - Metadata»
12. ISO 19152:2012 «Geographic information - Land Administration Domain Model (LADM)»
13. Платформа ArcGIS. [Електронний ресурс] // [сайт] / Режим доступу: http://www.ecomm.kiev.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=35&Itemid=109– назва з екрану.
14. QGIS Project. (2026). *QGIS* [Комп'ютерна програма]. <https://qgis.org/download/>.
15. Google. (б. д.). *Google Colaboratory* [Веб-додаток]. <https://colab.research.google.com/>.
16. Кадастрова карта України. (б. д.). *Головна сторінка*. Взято 27 травня 2026 з <https://kadastrova-karta.com/>.
17. Національна інфраструктура геопросторових даних. (б. д.). *Геопортал НІГД*. Взято 27 травня 2026 з <https://nsdi.gov.ua/login>.
18. ОТГ.ua. (б. д.). *Головна сторінка*. Взято 27 травня 2026 з <https://otg.ua/>.
19. Децентралізація. (2015, 30 жовтня). *Геопортал «Адміністративно-територіальний устрій України» буде створено до кінця року*. <https://decentralization.ua/news/620>.
20. Держгеокадастр. (б. д.). *Електронні сервіси Держгеокадастру*. Взято 27 травня 2026 з <https://kadastr.gov.ua/>.
21. Amazon Web Services. (б. д.). *Хмарна платформа AWS*. Взято 27 травня 2026 з <https://aws.amazon.com/>
22. Docker. (б. д.). *Документація Docker Compose*. Взято 27 травня 2026 з <https://docs.docker.com/compose/>

23. Grafana Labs. (б. д.). *Платформа для візуалізації та моніторингу Grafana*. Взято 27 травня 2026 з <https://grafana.com/>
24. InfluxData. (б. д.). *Платформа для обробки даних часових рядів InfluxDB*. Взято 27 травня 2026 з <https://www.influxdata.com/>
25. Microsoft Azure. (б. д.). *Хмарна платформа Azure*. Взято 27 травня 2026 з <https://azure.microsoft.com/en-us>
26. Mosquitto. (б. д.). *Відкритий брокер повідомлень MQTT*. Взято 27 травня 2026 з <https://mosquitto.org/>
27. Prometheus. (б. д.). *Система моніторингу та оповіщення з відкритим кодом*. Взято 27 травня 2026 з <https://prometheus.io/>