

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Юридичний факультет
Кафедра Геодезії та землеустрою

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ГІС і бази даних

(обов'язковий ОК 21)

Реалізується в межах освітньої програми: **Геодезія та землеустрій**
(назва)

за спеціальністю: **G 18 Геодезія та землеустрій**
(шифр, назва)

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Суми – 2025

Розробник:  Наталія КАПШОС, к.е.н., доцент, завідувач кафедри геодезії та землеустрою
(підпис) (прізвище, ініціали) (освітній ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри <u>Геодезії та землеустрою</u> (назва кафедри)	протокол від 05 червня 2025 р. №19
Завідувач кафедри	 <u>Наталія КАПШОС</u> (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено:

Гарант освітньої програми _____ Олена РИБНА
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма  Олег РОГОВЕНКО
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

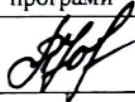
Рецензія на робочу програму (додається) надана:  Валентина ТРЕТЯК
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

 Іван ЛУБОВНИК
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації _____  Татяна Харашева
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 08.07 2025 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми
2026 - 2027		прот. N 17 від 03.06.2027		

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	ГІС і бази даних		
2.	Факультет/кафедра	Юридичний факультет / Кафедра Геодезії та землеустрою		
3.	Статус ОК	Обов'язковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	ОП- Геодезія та землеустрій / Спеціальність – G 18 «Геодезія та землеустрій»		
5.	Рівень НРК	6 рівень		
6.	Семестр та тривалість вивчення	1 курс – II семестр /3 курс - V семестр		
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів (150 год)		
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота
		курс	Лекційні	Практичні
		1 курс	30/10	30/10
		3 курс	30/4	30/4
9.	Мова навчання	українська		
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Капінос Наталія Олександрівна		
10.1	Контактна інформація	Ел. адреса: natalia.kapinos@snau.edu.ua		
11.	Загальний опис освітнього компонента	Освітній компонент формує у здобувачів вищої освіти знання та навички використання геоінформаційних систем і баз даних у професійній діяльності. Вивчаються принципи створення, структурування та адміністрування просторових і атрибутивних баз даних, моделювання геопросторових об'єктів, методи аналізу та візуалізації просторової інформації. Особлива увага приділяється практичному застосуванню програмного забезпечення для обробки картографічних і кадастрових даних, а також створенню цифрових тематичних карт. Завдяки цьому курсу здобувачі опановують інструменти просторового аналізу, необхідні для обґрунтування рішень у сфері управління земельними ресурсами та планування територій.		
12.	Мета освітнього компонента	Мета освітнього компонента «ГІС і бази даних» – сформулювати у здобувачів вищої освіти фундаментальні знання та практичні навички з використання геоінформаційних систем і баз даних у галузі геодезії та землеустрою. Освітній компонент спрямований на розвиток здатності створювати, обробляти, аналізувати та візуалізувати просторову інформацію з використанням сучасного програмного забезпечення. Особлива увага приділяється інтеграції геопросторових даних у процес прийняття управлінських рішень, формуванню цифрових карт і баз даних, необхідних для кадастрових, землепорядних та містобудівних цілей. Курс покликаний забезпечити студентів інструментарієм для ефективного використання ГІС-технологій у вирішенні прикладних завдань.		
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на вивченні таких дисциплін як: Топографічне та землепорядне креслення Освітній компонент є основою для: автоматизовані земельно кадастрові системи, геодезія, картографія, фотограмметрія землепорядне проектування, земельний кадастр		
14.	Політика академічної доброчесності	У процесі вивчення освітнього компонента «ГІС і бази даних» всі учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися принципів академічної доброчесності відповідно до Закону України «Про освіту» та внутрішніх положень закладу вищої освіти. Категорично забороняються будь-які форми академічного		

		шахрайства, зокрема списування, плагіат, фальсифікація результатів, використання заборонених технічних засобів під час контрольних заходів, а також несанкціоноване копіювання чужих програмних рішень, баз даних чи геопросторових розробок без належного посилання на джерело. Усі індивідуальні та практичні завдання мають виконуватись самостійно, із дотриманням норм етичної поведінки, належного цитування та авторського права. Порушення принципів академічної доброчесності може призвести до анулювання результатів оцінювання, дисциплінарних заходів або відмови у допуску до підсумкової атестації.
15.	Посилання на курс в Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=6121
16.	Ключові слова	Геоінформаційна система (ГІС), бази просторових та атрибутивних даних, цифрові карти, цифрове картографування, геода-ні, картографічне моделювання, векторні та растрові дані, QGIS, управління кадастровою інформацією, геоінформаційне забезпечення землеустрою, інтеграція даних з ДЗЗ

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)						Як оцінюється РНД
	ПРН 7	ПРН 9	ПРН 10	ПРН 12	ПРН 13	ПРН 19	
ДРН 1. Розуміти принципи функціонування геоінформаційних систем та побудови баз просторових і атрибутивних даних у сфері геодезії та землеустрою		X				X	Проходження тестування, виконання практичних робіт
ДРН 2. Застосовувати програмне забезпечення для створення, обробки, аналізу та візуалізації геопросторової інформації	X	X	X	X	X	X	Проходження тестування, виконання практичних робіт
ДРН 3. Виконувати просторовий аналіз і просторові SQL-запити для вирішення прикладних завдань у сфері геодезії та землеустрою	X	X	X	X	X		Проходження тестування, виконання практичних робіт
ДРН 4. Розробляти тематичні цифрові карти з використанням різних джерел геоданих, дотримуючись технічних стандартів і вимог академічної доброчесності.	X	X		X		X	Проходження тестування, виконання практичних робіт

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу						Рекомендована література
	Аудиторна робота				Самостійна робота		
	Лк		П.з				
	стац	заоч	стац	заоч	стац	заоч	
Тема 1: Вступ до геоінформаційних систем (ГІС) та баз даних 1. Поняття, структура та функції ГІС 2. Напрями застосування ГІС у геодезії та землеустрої 3. Огляд середовища QGIS як навчальної платформи	2	2/2	2	2/2	6	9/10	1-14
Тема 2: Структура та компоненти ГІС 1. Апаратне і програмне забезпечення 2. Джерела та види геопросторових даних 3. Основні формати (SHP, GPKG, GeoTIFF, CSV) 4. Імпорт шарів у QGIS	2	2/2	2	2/2	6	9/10	1-14
Тема 3. Векторна модель просторових даних 1. Типи векторних об'єктів: точки, лінії, полігони 2. Атрибутивні таблиці та властивості об'єктів 3. Створення та редагування векторних шарів у QGIS	2	2/-	2	2/-	6	9/10	1-14
Тема 4. Растрова модель даних і ДЗЗ 1. Особливості растрових зображень: структура, пікселі 2. Основи дешифрування супутникових знімків 3. Завантаження та обробка растрових зображень у QGIS	2	2/-	2	2/-	6	9/10	1-14
Тема 5. Системи координат і картографічні проєкції 1. Геодезичні системи координат: УСК-2000, ПСК, WGS84 2. Проєкції та перетворення між системами 3. Встановлення CRS у QGIS	2	2/-	2	2/-	6	9/10	1-14
Тема 6. Основи просторових баз даних 1. Поняття реляційної бази даних 2. Геопросторові БД: GeoPackage, PostGIS 3. Пов'язування таблиць та просторових об'єктів	2		2		6	9/10	1-14
Тема 7. Основи SQL у QGIS 1. Синтаксис запитів SELECT, WHERE, JOIN 2. Просторові SQL-запити в QGIS 3. Створення тимчасових і постійних шарів на основі запитів	2		2		6	9/10	1-14
Тема 8. Тематичне картографування 1. Класифікація об'єктів за значеннями 2. Символіка, підписи, мітки, легенда 3. Макет карти у QGIS (Layout Designer)	2		2		6	9/10	1-14

Тема 9. Просторовий аналіз: базові інструменти 1. Буферизація, накладання, вирізання, об'єднання 2. Просторове запитання 3. Застосування Processing Toolbox у QGIS	2		2		6	9/10	1-14
Тема 10. Аналіз рельєфу та цифрові моделі місцевості 1. Цифрова модель рельєфу (DEM): типи і джерела 2. Аналіз схилів, експозицій, профілів 3. Побудова похідних карт рельєфу у QGIS	2		2		6	9/10	1-14
Тема 11. Побудова та редагування геометрії 1. Цифрування об'єктів з растру 2. Інструменти топологічного контролю 3. Геометричне редагування та обчислення площ	2		2		6	8/8	1-14
Тема 12. Моделювання землекористування в QGIS 1. Створення шарів землекористування 2. Класифікація угідь і аналіз структури 3. Візуалізація типів використання земель	2		2		6	8/8	1-14
Тема 13. Статистичні дані на карті 1. Імпорт статистики (CSV, Excel) 2. Геокодування та просторове приєднання 3. Побудова карт щільності, діаграм, графіків	2		2		6	8/8	1-14
Тема 14. Відкриті дані та сервіси у QGIS 1. WMS, WFS, XYZ–сервіси 2. Підключення кадастрових шарів 3. Інтеграція відкритих геоданих (monitoring.land.gov.ua, geoportal.gov.ua тощо)	2		2		6	8/9	1-14
Тема 15. Сучасні тренди та підсумки 1. Розширення функціоналу через плагіни 2. Хмарні платформи, мобільні ГІС (QField) 3. Узагальнення матеріалу та підготовка підсумкового проєкту	2		2		6	8/9	1-14
Всього за семестр	30	10/4	30	10/4	90	130/142	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин		Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин	
		ден	заоч		ден	заоч
ДРН 1. Розуміти принципи функціонування геоінформаційних систем та побудови баз просторових і атрибутивних даних у сфері геодезії та землеустрою	- проведення лекційних та практичних занять мультимедійними презентаціями до кожної з тем	15	5/2	- опрацювання незнайомих (нових) термінів та складання власного термінологічного словника; - додаткове опрацювання лекційно-	25	35/35

				го матеріалу		
ДРН 2. Застосовувати програмне забезпечення для створення, обробки, аналізу та візуалізації геопросторової інформації	- ознайомлення з порядком розробки землевпорядних проєктів, ознайомлення з особливостями складання графічної частини проєктів землеустрою	15	5/2	- Додаткове опрацювання лекційного матеріалу; - підготовка до захисту практичних робіт; - аналіз проведено роботи під час виконання практичних завдань та написання ґрунтовних висновків до роботи.	25	35/35
ДРН 3. Виконувати просторовий аналіз і просторові SQL-запити для вирішення прикладних завдань у сфері геодезії та землеустрою	- ознайомлення студентів зі специфікою розробки планувальної та проєктної документації із землеустрою на різних ієрархічних рівнях;	15	5/2	- Додаткове опрацювання лекційного матеріалу; - підготовка до захисту практичних робіт; - аналіз проведено роботи під час виконання практичних завдань та написання ґрунтовних висновків до роботи	20	30/36
ДРН 4. Розробляти тематичні цифрові карти з використанням різних джерел геоданих, дотримуючись технічних стандартів і вимог академічної доброчесності.	- ознайомлення студентів з вимогами до складу та оформлення графічної частини при розробленні документації із землеустрою	15	5/2	- Додаткове опрацювання лекційного матеріалу; - підготовка до захисту практичних робіт; - аналіз проведено роботи під час виконання практичних завдань та написання ґрунтовних висновків до роботи	20	30/36
Всього годин		60	20/8		90	130/142

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1 курс			
1.	Виконання практичних робіт	20 балів /20%	щотижня
2.	Модульний контроль (тест множинного вибору)	15 балів /15%	До 7 тижня

3.	Виконання практичних робіт	20 балів /20%	щотижня
4.	Модульний контроль (тест множинного вибору)	15 балів /15%	До 18 тижня
5.	Іспит	30 балів / 30 %	До 18 тижня
3 курс			
1.	Виконання практичних робіт	35 балів /35%	щотижня
2.	Модульний контроль (тест множинного вибору)	15 балів /15%	До 7 тижня
3.	Виконання практичних робіт	35 балів /35%	щотижня
4.	Модульний контроль (тест множинного вибору)	15 балів /15%	До 17 тижня

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент ¹	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно ²
1 курс				
Виконання практичних робіт	0-5 балів	6-10 балів	11-15 балів	16-20балів
	<i>Вимоги щодо завдання не виконано або виконані не вірно</i>	<i>Практичні роботи виконані із суттєвими помилками</i>	<i>Завдання виконані з незначними помилками, студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі</i>	<i>Всі завдання практичної роботи виконано, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі.</i>
Модульний контроль (тест множинного вибору)	0-15 балів			
	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>			
Виконання практичних робіт	0-5 балів	6-10 балів	11-15 балів	16-20балів
	<i>Вимоги щодо завдання не виконано або виконані не вірно</i>	<i>Практичні роботи виконані із суттєвими помилками</i>	<i>Завдання виконані з незначними помилками, студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі</i>	<i>Всі завдання практичної роботи виконано, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі.</i>
Модульний контроль (тест множинного вибору)	0-15 балів			
	<i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>			
Іспит	0-5 балів	5-15 балів	15-27 балів	27-30 балів
	<i>Студент недостатньо орієнтується в</i>	<i>Студент недостатньо орієнтується в теоретичному мате-</i>	<i>Студент достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі,</i>	<i>Студент гарно орієнтується в</i>

¹ Зазначити компонент сумативного оцінювання

² Зазначити розподіл балів та критерії, що зумовлюють рівень оцінки

	<i>нтується в теоретичному матеріалі, розрахункове завдання не виконано</i>	<i>ріалі, розрахункове завдання виконано з помилками</i>	<i>розрахункове завдання виконано</i>	<i>теоретичному матеріалі, розрахункове завдання виконано</i>
3 курс				
Виконання практичних робіт	<i>0-10 балів</i> <i>Вимоги щодо завдання не виконано або виконані не вірно</i>	<i>11-20 балів</i> <i>Практичні роботи виконані із суттєвими помилками</i>	<i>21-30 балів</i> <i>Завдання виконані з незначними помилками, студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі</i>	<i>31-35 балів</i> <i>Всі завдання практичної роботи виконано, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі.</i>
Модульний контроль (тест множинного вибору)	<i>0-15 балів</i> <i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>			
Виконання практичних робіт	<i>0-10 балів</i> <i>Вимоги щодо завдання не виконано або виконані не вірно</i>	<i>11-20 балів</i> <i>Практичні роботи виконані із суттєвими помилками</i>	<i>21-30 балів</i> <i>Завдання виконані з незначними помилками, студент не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі</i>	<i>31-35 балів</i> <i>Всі завдання практичної роботи виконано, студент добре орієнтується в теоретичному матеріалі.</i>
Модульний контроль (тест множинного вибору)	<i>0-15 балів</i> <i>Залежить від кількості вірних відповідей на тест</i>			

5.2. Формативне оцінювання:

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Проходження тестування модульного контролю зі зворотнім зв'язком з викладачем	Відповідно до графіку навчального процесу
3	Проходження тестування після закінчення вивчення кожної теми для самостійного контролю знань та підготовки до складання заліку (іспиту)	Регулюється студентом самостійно
4	Захист практичних робіт	Через тиждень після їх здачі
5	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над практичними роботами протягом занять	Протягом всього семестру

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

1. Поморцева О.Є. Основи геоінформаційних систем і бази даних : підручник Харків. нац. ун-т міськ. гос-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. 346 с. URL: <https://surl.lu/yghdqy>
2. Поморцева О.Є. Проектування баз геоданих : навч. посіб. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. 135 с. URL: <https://surl.lu/brseml>
3. Донченко М. В., Коваленко І. І. Геоінформаційні системи : навчальний посібник Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 132 с. URL: <https://surl.li/yfasis>
4. Часковський О., Андрейчук Ю., Ямелинець Т. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS: навч. посіб. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, Вид-во Простір-М, 2021. 228 с. ISBN 978-617-7746-79-8. URL: <https://surl.li/kihcus>
5. Костріков С. В., Серьогін Д. С., Кравченко К. О. Практикум із створення ГІС-карт, просторового аналізу і геообробки на повноформатних ГІС-платформах (на прикладі ArcGIS 10.2 і QGIS 3.16) : навчально-методичний посібник Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2023. 460 с. URL: <https://surl.lu/trajuk>
6. Купач Т.Г. Гринюк О.Ю. Географічні інформаційні системи: практичне застосування у географічних дослідженнях. навчальний посібник для студентів денної форми навчання спеціальностей «Географія» та «Середня освіта: географія». 2-ге видання, доповнене. К.: ФО-П Кравченко Я.О., 2021. 85 с. URL: <https://surl.li/ahqdgo>

6.2. Інші джерела

7. Skliar Yu., Kapinos N., Kostian D. Use of GIS technologies in the process of land monitoring and mapping of the studied territory. / Modern paradigm of public and private law amidst sustainable development : Scientific monograph. Vol. 2. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2023. P. 235 – 253 URL: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-331-6-29>
8. Капінос Н.О., Дубовик І.І. Використання ГІС –технологій в процесі моніторингу екологічних та економічних наслідків збройної агресії Росії проти України. Наука і техніка. № 6. 2024. С. 830-837 URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-6\(34\)-830-837](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-6(34)-830-837)
9. Геоінформаційні технології в земельнокадастрових роботах та управлінні земельними ресурсами і ринком земель / П. М. Боровик та ін. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2025. № 18. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15503163>
10. Biliavskyi M. Development of a methodology for digital modeling of community land use and land tenure. *Ukrainian journal of applied economics and technology*. 2025. Vol. 2025, no. 1. P. 133–139. URL: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2025-1-22>
11. Spatial without Compromise · QGIS Web Site. URL: <https://qgis.org/>
12. Download QGIS Web Site. *Spatial without Compromise QGIS Web Site*. URL: <https://qgis.org/download/>.
13. QGIS Documentation. *QGIS resources QGIS Web Site*. URL: https://docs.qgis.org/3.40/ru/docs/user_manual/index.html

6.3. Програмне забезпечення

14. Програмний комплекс QGIS

5. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

1. Поморцева О.Є. Основи геоінформаційних систем і бази даних : підручник Харків. нац. ун-т міськ. гос-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. 346 с. URL: <https://surl.lu/yghdqy>
2. Поморцева О.Є. Проєктування баз геоданих : навч. посіб. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. 135 с. URL: <https://surl.lu/brseml>
3. Донченко М. В., Коваленко І. І. Геоінформаційні системи : навчальний посібник Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 132 с. URL: <https://surl.li/yfasis>
4. Карпінський Ю. О., Лященко А. А., Лазоренко Н. Ю., Кінь Д. О. Основи створення інтероперабельних геопросторових даних : навч. посіб. Київ : КНУБА, 2023. 301 с. ISBN 978-966-627-248-8; ISBN 978-966-627-327-2. Видання є в каталозі НБУВ і підтверджене КНУБА. URL: https://land.gov.ua/wp-content/uploads/2023/05/maket_r1-5_25_05_2023.pdf
5. Костріков С. В., Серьогін Д. С., Кравченко К. О. Практикум із створення ГІС-карт, просторового аналізу і геообробки на повноформатних ГІС-платформах (на прикладі ArcGIS 10.2 і QGIS 3.16) : навчально-методичний посібник Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2023. 460 с. URL: <https://surl.lu/trajuk>
6. Лазоренко Н. Ю., Денисюк Б. І., Кінь Д. О. Прикладне програмування в ГІС : навч. посіб. Київ : КНУБА, 2023. 218 с. Офіційний репозитарій КНУБА містить повний бібліографічний опис і PDF. <https://repository.knuba.edu.ua/items/42bf8040-3160-423e-87b8-5a5700a824ca>

6.2. Інші джерела

7. Skliar Yu., Kapinos N., Kostian D. Use of GIS technologies in the process of land monitoring and mapping of the studied territory. / Modern paradigm of public and private law amidst sustainable development : Scientific monograph. Vol. 2. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2023. P. 235 – 253 URL: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-331-6-29>
8. Капінос Н.О., Дубовик І.І. Використання ГІС –технологій в процесі моніторингу екологічних та економічних наслідків збройної агресії Росії проти України. Наука і техніка. № 6. 2024. С. 830-837 URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-6\(34\)-830-837](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-6(34)-830-837)
9. Геоінформаційні технології в земельнокадастрових роботах та управлінні земельними ресурсами і ринком земель / П. М. Боровик та ін. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2025. № 18. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15503163>
10. Biliavskiy M. Development of a methodology for digital modeling of community land use and land tenure. *Ukrainian journal of applied economics and technology*. 2025. Vol. 2025, no. 1. P. 133–139. URL: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2025-1-22>
11. Spatial without Compromise · QGIS Web Site. URL: <https://qgis.org/>
12. Download QGIS Web Site. *Spatial without Compromise QGIS Web Site*. URL: <https://qgis.org/download/>.
13. QGIS Documentation. *QGIS resources QGIS Web Site*. URL: https://docs.qgis.org/3.40/ru/docs/user_manual/index.html

6.3. Програмне забезпечення

14. Програмний комплекс QGIS