

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ТА КАДАСТРУ

СИЛАБУС

нормативного освітнього компонента

ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ У ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

(назва освітнього компонента)

підготовки _____ **другого (магістерського) рівня вищої освіти**

(назва освітнього рівня)

спеціальності _____ **Н4 Лісове господарство**

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійної програми _____

(назва освітньо-професійної освітньо-наукової / освітньо-

Лісове господарство

творчої програми)



Силабус освітнього компонента «ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ У ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ» другого (магістерського) рівня вищої освіти, галузі знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина спеціальності Н4 Лісове господарство за освітньо-професійною програмою Лісове господарство.

Розробники: Волошин В.У., кандидат технічних наук, доцент

Погоджено

Гарант

освітньо-професійної програми:

Валентина АНДРЕЄВА

Силабус освітнього компонента затверджений на засіданні кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру

протокол № 1 від 30 серпня 20 25 р.

Завідувач кафедри:

Анна УЛЬ



**Волинський національний університет
імені Лесі Українки
Географічний факультет
Кафедра геодезії,
землевпорядкування та кадастру**



СИЛАБУС

Освітнього компонента професійної підготовки

ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ У ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Заочна форма навчання	Галузь знань: Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина Спеціальність: Н4 Лісове господарство Освітньо-професійна програма Лісове господарство Другий (магістерський) рівень освіти	Нормативна
120 год. 4 кредити		Рік навчання – 2
ІНДЗ: немає		Семестр – 3
		Лекції – 10 год.
		Лабораторні – 10 год.
		Самостійна робота – 86 год.
	Консультації – 14 год.	Форма контролю: залік
Мова навчання		українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Викладач	Волошин Володимир Ульянович
Науковий ступінь	кандидат технічних наук
Вчене звання	доцент
Посада	доцент кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру
Профайл	https://vnu.edu.ua/uk/staff/voloshyn-volodymyr-ulyanovych
Телефон	+38 050 721 66 11
e-mail	voloshyn.volodymyr@vnu.edu.ua
Дні занять	https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi



ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Анотація

Освітній компонент ГІС-технології у лісовому господарстві є складовим елементом багатогранного блоку професійної підготовки майбутніх фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство, спеціальності 205 Лісове господарство, за освітньо-професійною програмою Лісове господарство.

Здійснюючи просторові вимірювання, а на їх основі просторовий аналіз, ГІС пропонує нові можливості, які можуть значно вдосконалити процес прийняття рішень, а також зменшити трудомісткість та ресурсні затрати при вирішенні цілого ряду задач моніторингу природних та антропогенних територій, в тому числі із використанням технологій дистанційного зондування Землі (ДЗЗ).

Геоінформаційні системи – це сучасні комп'ютерні технології, що дозволяють поєднати модельне зображення території (електронне відображення карт, схем, космо-, аерозображень земної поверхні) з інформацією табличного типу (різноманітні статистичні дані, списки, економічні показники тощо).

Методи та технічні засоби дистанційного збирання та обробка інформації про об'єкти природи без безпосереднього контакту з ними дозволяють вирішити проблеми, пов'язані з пізнанням навколишнього середовища, пошуку сировини та енергетичних ресурсів, удосконалення технології інформаційного забезпечення. Висока інформативність космо- знімків та застосування ГІС дозволяє по новому вирішувати проблеми людства.

Пререквізити

Освітні компоненти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння освітнього компонента: Інформаційні технології в галузі знань, Вступ до фаху тощо.

Постреквізити

Освітні компоненти, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення освітнього компонента: Виробнича переддипломна практика із написанням кваліфікаційної роботи.

Мета і завдання освітнього компонента

Мета освітнього компонента ГІС-технології у лісовому господарстві полягає у формуванні теоретичних і практичних знань, що пов'язані комп'ютерною технологією інтегрованої обробки (вводу, збереження, представлення, аналізу та візуалізації) просторово-координованої інформації про об'єкти лісового господарства.

Спектр застосування геоінформаційних систем і технологій надзвичайно широкий (кадастрові системи, інженерне вишукування та проектування, військова справа, регіональне управління і планування і т. ін.), вона є інструментом міждисциплінарних проектів, пов'язаних з глобальними, регіональними та локальними проблемами охорони і раціонального використання природних ресурсів (моніторинг, моделювання, прогнозування).



Методологічною основою технології є просторово - часове інформаційне моделювання (математичні, імітаційні, картографічні, фотометричні моделі); теорія і методологія організації баз даних, методи машинної графіки та обробки зображень.

Основними **завданнями** вивчення освітнього компонента ГІС-технології у лісовому господарстві є:

- формування у фахівця теоретичних знань і практичних навичок роботи з геоінформаційними системами та технологіями;
- вміння організовувати збір та збереження, аналіз та моделювання даних із використанням сучасних ГІС;
- вивчення особливостей використання ГІС для розв'язування прикладних задач лісового господарства;
- навчання використовувати ГІС для аналізу та візуалізації просторових даних в галузі лісового господарства;
- навчання використовувати ГІС для тематичного картографування території.

Згідно з вимогами освітньої програми студенти повинні

знати:

- структуру типової геоінформаційної системи, функції та компоненти ГІС;
- джерела та технічні засоби для збору і вводу даних;
- методи та засоби перетворення зображень в цифрову форму;
- способи формалізації даних про просторові об'єкти, з метою представлення;
- можливості спеціалізованих програмних продуктів та інструментальних ГІС для аналізу та візуалізації просторових даних в галузі лісового господарства.

вміти:

- проводити збір, обробку та аналіз даних у ГІС;
- виконувати ручне та напівавтоматичне цифрування растрової картографічної основи просторових даних лісового господарства;
- здійснювати побудову, аналіз та візуалізацію просторових моделей лісового господарства;
- здійснювати редагування та маніпулювання геопросторовими даними;
- здійснювати аналіз картографічної бази даних з використанням простих атрибутивних та SQL-запитів;
- створювати електронні тематичні карти.

Результати навчання (компетентності)

Освітній компонент спрямований на формування інтегральної компетентності (ІК):

Здатність розв'язувати складні задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері лісового і мисливського господарства.



До кінця навчання здобувачі набудуть такі загальні і спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

загальні компетентності:

ЗК 3. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК 5. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК 5. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі лісового господарства у широких або мультидисциплінарних контекстах.

Результати навчання:

РН 1. Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері лісового господарства та є основою для оригінального мислення, забезпечення сталого розвитку та проведення досліджень.

РН 8. Розробляти та вдосконалювати технологічні і виробничі процеси, впроваджувати сучасні цифрові технології.

РН 11. Застосовувати сучасні експериментальні та математичні методи, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач лісового та мисливського господарства.

РН 12. Здійснювати дослідження та/або провадити інноваційну діяльність з метою отримання нових знань та створення нових технологій й продуктів лісового та мисливського господарства та в ширших мультидисциплінарних контекстах.

РН 13. Розробляти заходи з удосконалення постійної лісонасінної бази основних лісоутворюючих видів

Soft-Skills

Вивчення освітнього компонента сприяє формуванню та розвитку у здобувачів освіти низки "м'яких навичок" (soft skills), які є важливими для успішної професійної діяльності та особистісного зростання. До них належать:

- **Комунікативні уміння й навички:** готовність до вільної комунікації з учасниками освітнього процесу, вміння аргументувати, переконувати та захищати власні думки й переконання.
- **Навичка командної роботи:** Під час виконання деяких завдань, здобувачі освіти можуть працювати в малих групах, що вимагає ефективної комунікації, розподілу обов'язків та спільного вирішення проблем. Це готує їх до співпраці в реальних проектних командах.
- **Вирішення проблем, аналітичне та критичне мислення:** вміння/здатність знаходити і структурувати матеріал, встановлювати взаємозв'язки між окремими елементами, визначати головну та другорядну інформацію. Це розвиває здатність аналізувати завдання, знаходити оптимальні шляхи їх виконання та застосовувати отримані знання для вирішення практичних проблем.



- **Управління часом:** Обсяг навчального матеріалу та необхідність самостійної роботи, яка становить 88 годин, вимагає від здобувачів освіти вміння планувати свій час та дотримуватися дедлайнів, встановлених викладачем.
- **Навичка самостійного навчання:** Велика частина курсу відводиться на самостійну роботу. Це спонукає студентів самостійно шукати інформацію, вивчати нові інструменти та технології, що є ключовою навичкою у швидкозмінному світі.
- **Когнітивна гнучкість:** Вимагає від здобувачів освіти здатність швидко адаптуватися до змін, успішно вирішувати нові виклики, проблеми;
- **Емоційний інтелект:** Ментальні здібності, які беруть участь в усвідомленні та розумінні власних емоцій та емоцій навколишніх (здобувачів освіти, викладачів та інших осіб, колег) та вміння керувати емоціями.
- **Креативність, оригінальність та ініціативність:** здатність генерувати інноваційні ідеї, знаходити оригінальні творчі рішення, уміння вільно мислити.

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лекції.	Лабораторні роботи	Самостійна робота	Консультації	Форма контролю* / Бали
Змістовний модуль 1. Основи географічних інформаційних систем						
Тема 1. Методологічні основи інформаційних та геоінформаційних технологій. Джерела даних та їх типи.	12	2		10		ДС / 2
Тема 2. Основи теорії баз даних в ГІС. Просторова інформація в ГІС	12	2		10		ДС / 2
Тема 3. Аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС	12	2		10		ДС / 2
Тема 4. Уведення даних у ГІС. Візуалізація даних у ГІС	12	2		10		ДС / 2
Тема 5. Способи картографічного зображення	12	2		10		ДС / 2
Разом за модулем 1	60	10		50		10
Змістовний модуль 2. Практичні аспекти застосування ГІС технологій						
Тема 6. Основи роботи в ГІС QGIS	16		2	10	4	ІРС / 10
Тема 7. Аналіз даних в ГІС QGIS	20		4	12	4	ІРС / 50
Тема 8. Методи класифікації зображень в ГІС QGIS	24		4	14	6	ІРС / 10
Разом за модулем 2	60		10	32	18	90
Всього годин / Балів	120	10	10	86	14	100



*Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв’язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах, МКР / КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.

Перелік тем лабораторних робіт

1. Знайомство з геоінформаційною системою QGIS. Робота з растровими та векторними даними в QGIS. Картографічний дизайн (макетування) цифрових електронних карт у QGIS (2 год).
2. Керування шарами та атрибутивними таблицями у QGIS. Системи координат та проєкції у QGIS. Геоприв’язка растрових зображень у QGIS (2 год).
3. Створення та цифрування власного shp-шару у QGIS. Додавання атрибутивних даних із зовнішніх джерел у QGIS(2 год).
4. Побудова електронної карти лісових ділянок на основі космічного знімку у QGIS (4 год).

Завдання для самостійного опрацювання

1. Апаратне забезпечення геоінформаційних систем і технологій.
2. Джерела даних та їх типи у сучасних інструментальних ГІС..
3. Способи подання атрибутивних даних в ГІС.
4. Просторова інформація в ГІС у сучасних інструментальних ГІС.
5. Аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС
6. Технології введення просторових даних в ГІС.
7. Аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС.
8. Статистичний аналіз в прикладних ГІС пакетах.
9. Використання просторового аналізу в комерційних ГІС.
10. Тематичне картографування в в комерційних ГІС
11. Основи мережевого аналізу у сучасних інструментальних ГІС
12. Аналіз даних космічного знімання у сучасних інструментальних ГІС
13. Комерційні ГІС-пакети фірм ESRI, Intergraph, Bentley Systems, Autodesk, GeoniCS, IDRISI, PCRaster, GeoDraw, Digitals.

Методи та форми навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності
За джерелом інформації:

- словесні: лекція із застосуванням комп’ютерних інформаційних технологій (PowerPoint – Презентація, платформа Meet, MOODLE, вебсервіс Google Classroom), пояснення, розповідь, бесіда;
- наочні: спостереження, ілюстрація, демонстрація;
- практичні: виконання індивідуальних завдань.

За логікою передачі і сприймання навчальної інформації:

- індуктивні,
- дедуктивні,
- аналітичні,



- синтетичні.

За ступенем самостійності мислення:

- репродуктивні,
- пошукові,
- дослідницькі.

За ступенем керування навчальною діяльністю:

- під керівництвом викладача;
- самостійна робота здобувачів освіти;
- виконання індивідуальних навчальних робіт та проєктів.

Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

- навчальні дискусії;
- створення ситуації пізнавальної новизни;
- створення ситуацій зацікавленості;
- ретроспективний метод.

Словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда: відбувається з використанням традиційних засобів навчання.

Методи контролю: фронтальне опитування, дискусія, залік.

Методи самоконтролю: самостійний пошук помилок, уміння самостійно критично оцінювати свої знання, визначати пріоритетні напрямки власного навчального процесу, самоаналіз.

Форми роботи: індивідуальна, фронтальна.

Форми організації навчання: лекційні заняття, практичні заняття, самостійна робота студентів, контрольні заходи.

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика викладача щодо студента

Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:

- не пропускати навчальні заняття, не спізнюватися на них та не займатися сторонніми справами на заняттях;
- чітко й вчасно виконувати навчальні завдання та завдання для самостійної роботи;
- виключати мобільний телефон під час занять і під час контролю знань;
- брати участь у контрольних заходах (поточний, модульний, підсумковий та контроль самостійної роботи).

За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із деканатом та керівником курсу.

Політика щодо академічної доброчесності

Вивчаючи даний освітній компонент, Ви погодились виконувати положення принципів академічної доброчесності:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми



потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.
- не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших здобувачів освіти;
- не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань здобувачів освіти.

Роботи, у яких виявлено плагіат, так само як і однакові роботи різних здобувачів освіти, не оцінюються.

Дотримання академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними та науковими працівниками передбачає:

- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про методики і результати досліджень, джерела використаної інформації та власну педагогічну (науково-педагогічну, творчу) діяльність;
- контроль за дотриманням академічної доброчесності здобувачами освіти;
- об'єктивне оцінювання результатів навчання.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Поточний контроль засвоєння навчального процесу за темами освітнього компонента здійснюється під час проведення практичних занять згідно з розкладом. Скласти поточний контроль за темою можна на консультації у вільний від аудиторних занять час.

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), він має право на консультаціях, а також з використанням ресурсів платформ дистанційного навчання, відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Терміни підсумкового контролю, ліквідації академічної заборгованості визначає розклад заліково-екзаменаційної сесії.

Неформальна освіта при викладанні освітнього компонента

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здійснюється відповідно до Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у



Волинському національному університеті імені Лесі Українки

Сертифікати участі у майстер-класах (семінарах, курсах тощо) на тематику, яка відповідає темам курсу, є достатньою підставою для зарахування відповідних тем.

Результати освіти, отримані у формальній та/або інформальній освіті, можуть бути зараховані як додаткові у межах поточного оцінювання.

Види наукової та практичної активності здобувачів освіти	Кількість балів
Виступ на міжнародній, всеукраїнській студентській науково-практичній конференції з публікацією тез доповіді в межах тематики освітнього компонента	до 10
Пройдення курсів, тренінгів, воркшопів або інших видів неформальної освіти в межах тематики освітнього компонента	до 15

ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

Рейтинг здобувача освіти з навчальної роботи визначається відповідно до Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки

Підсумкова оцінка з освітнього компонента виставляється на основі набраних здобувачем вищої освіти балів впродовж семестру: за поточне опитування, за виконання лабораторних робіт.

Рейтингову кількість балів здобувача освіти формують бали, отримані за участь у дискусіях та поточне опитування лекційного матеріалу першого змістовного модуля (максимум – 10 балів) та виконання завдань лабораторних робіт (максимум – 90 балів).

Оцінювання лабораторних робіт здійснюється за 20-бальною шкалою: 0-7 балів – низький рівень компетенції, 8-15 балів – середній рівень компетенції, 16-20 балів – високий рівень компетенції.

Рейтингову кількість балів здобувача освіти формують бали, отримані за практичні роботи – 100 балів .

Якщо у підсумку виконання усіх видів навчальної роботи з даного ОК здобувач освіти набирає не менше 60 балів, то результат може бути зарахований як підсумкова оцінка з освітнього компонента. У випадку, якщо здобувач освіти набрав менше 60 балів, то він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. При цьому на залік виноситься 100 балів, а бали, набрані за результатами поточного оцінювання, анулюються. Для складання заліку потрібно набрати не менше 60 балів за 100-бальною шкалою.

На залік виноситься комплексне завдання зі створення макету електронної тематичної карти в ГІС QGIS певного регіону (залежно від варіанту) за растровим зображенням та статистичними даними.

Комунікація

Основні платформи для комунікації викладача зі здобувачами освіти:



1. Очне спілкування у аудиторіях згідно розкладу.
2. Платформа електронного навчання.
3. Група у Viber, Telegram-канал (будь-який месенджер за вибором студентів), яка створюється старостою і працює впродовж вивчення освітнього компоненту.
4. Індивідуальні консультації в аудиторії (згідно розкладу консультацій).

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Освітній компонент оцінюється за 100 бальною шкалою. Переведення балів внутрішньої 100 бальної шкали в національну шкалу здійснюється наступним чином:

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з освітніх компонентів, де формою контролю є залік

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
1–59	Незараховано (необхідне перескладання)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Брезицький Е. Ю., Зотов С. В., Примаченко К. В., Федченко О. П. Географічні інформаційні системи : навчальний посібник. Київ : Нац. ун-т оборони України, 2024. 263 с.
2. Бурачек В.Г., Железняк О.О., Зацерковний В.І. Геоінформаційний аналіз просторових даних: монографія Ніжин: ТОВ Видавництво «Аспект-Поліграф, 2011. 440 с.
3. Волошин В.У., Король П.П. Геоінформаційне тематичне картографування засобами ГІС MapInfo Professional: Навчальний посібник. Луцьк: Вежа-Друк, 2013. 280с.
4. Геоінформаційний аналіз і візуалізація в ГІС: навч.-метод. посіб. 2022. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://pgf.sspu.edu.ua/images/2022/geografia/Components/24_rp_geoinformaciynyi_analiz_i_vizualizaciya_v_gi_500cd.pdf.



5. Геоінформаційні системи в геодезії, картографії та землеупорядкуванні: навч. посіб. / Е. Д. Кузьменко, О. М. Журавель, Л. І. Давибіда [et al.]. – ІваноФранківськ : ІФНТУНГ, 2012. 703 с.
6. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. 492 с.
7. Геоінформаційні технології в екології: Навчальний посібник / Пітак І.В., Негадайлов А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д., Шапоров В.П., Моїсеєв В.Ф. Чернівці: 2012. 273с.
8. Гуцул Т. В., Скрипник Я. П., Дутчак С. В. Практикум з основ ГІС та геоінформаційного картографування : навч. посіб. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2021. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://archer.chnu.edu.ua/handle/123456789/3038>
9. Донченко М. В., Коваленко І. І. Геоінформаційні системи: навчальний посібник. Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 132 с. Режим доступу: <https://dspace.chmnu.edu.ua/handle/123456789/449>
10. Зацерковний В.І. Геоінформаційні системи і бази даних: монографія. Кн. 1 /В.І. Зацерковний, В.Г. Бурачек, О.О. Железняк, А.О. Терещенко. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2016. 492 с.
11. Зацерковний В.І., Тустановська Л.В. Геоінформатика Ніжин: ГІДУ ім. М. Гоголя, 2018. - 467 с.
12. Картографія, геоматика з основами дистанційного зондування Землі : навч. посібник / за ред. Л. Г. Руденко та ін. [Електронний ресурс] 2025. Режим доступу: https://geoukr.chnu.edu.ua/media/5jyhkbhl/cyl_1-kart-heom-dzz-heo.pdf.
13. Купач, В. В., Гринюк, В. В. та ін. Географічні інформаційні системи і технології : практичне керівництво : навч.-метод. посіб. Київ : КНУ, 2021. 152 с. Режим доступу: https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2022/09/gis_kupach_2021_grinuk_2vidannya.pdf.
14. Павленко Л. А. Геоінформаційні системи : навчальний посібник. Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. 260 с.
15. Пітак І. В., Негайдалов А. А., Пітак О. Я. та ін. Геоінформаційні технології : підруч. для студ. спец. 101 «Екологія» / І. В. Пітак, А. А. Негайдалов, О. Я. Пітак [та ін.] ; Нац. тех. ун-т «Харків. політех. ін-т». Харків : НТУ «ХП», 2019. 296 с. Режим доступу: https://library.kpi.kharkov.ua/files/geoinformaciyni_tehnologiyi.pdf.



16. Топольницький П. П., Пивовар П. В., Николюк О. М., Терещук В. І. Геоінформаційні системи та технології : практикум : навч. посіб. Житомир: Поліський нац. ун-т, 2021. 148 с.
17. Часковський О., Андрейчук Ю., Ямелинець Т. Застосування ГІС у природоохоронній справі (на прикладі QGIS) [Електрон. ресурс] : навч. посіб. / О. Часковський, Ю. Андрейчук, Т. Ямелинець. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2021. 228 с. Режим доступу: <https://elib.chdtu.edu.ua/e-books/4017>.
18. Шевченко Р. Ю. Геоінформаційні системи в екології. Електронний підручник для здобувачів другого та третього рівня вищої освіти. Київ, 2022. 224 с.