

**Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Відокремлений структурний підрозділ  
«Педагогічний фаховий коледж  
Львівського національного університету імені Івана Франка»**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

на засіданні циклової комісії спеціальності Екологія  
(протокол № 1 від «29» серпня 2025 р.)

Голова циклової комісії  Наталія ЛЮБАС

**СИЛАБУС З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОЛОГІЇ»**

Освітньо-професійний ступінь	«фаховий молодший бакалавр»
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	101 Екологія
Освітньо-професійна програма	Екологічний контроль і стратегічна екологічна оцінка
Форма навчання	денна

**Силабус курсу «Геоінформаційні технології в екології»  
2025-2026 навчального року**

<b>Назва курсу</b>	<b>Геоінформаційні технології в екології</b>
<b>Адреса викладання курсу</b>	вул. Тарнавського, 107, 79017 Львів
<b>Циклова комісія за якою закріплена дисципліна</b>	Циклова комісія спеціальності Екологія
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	10 Природничі науки, 101 Екологія
<b>Викладач курсу</b>	К. геогр. н., викладач-методист Батюк Наталія Мирославівна
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:nataliya.batyuk@lnu.edu.ua">nataliya.batyuk@lnu.edu.ua</a> <a href="mailto:natalja_batjuk@ukr.net">natalja_batjuk@ukr.net</a>
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	У день викладання курсу відповідно до розкладу (вул. Тарнавського, 107) Також проводяться он-лайн консультації у системі Zoom. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
<b>Сторінка курсу</b>	
<b>Інформація про курс</b>	Обов'язковий освітній компонент ОПП. Навчальна дисципліна читається для здобувачів III-го курсу, спеціальності 101 Екологія впродовж шостого семестру в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація курсу</b>	Курс “Геоінформаційні технології в екології” є базовим у підготовці фахівців-екологів, оскільки застосування географічних інформаційних систем для екології є одним із сучасних підходів, який широко застосовується на практиці. Теоретичні знання та практичні навички із курсу “Геоінформаційні технології в екології” є необхідною умовою для повноцінних досліджень стану довкілля і його компонентів. На сьогоднішній день проведення робіт з геоекології, екологічного моніторингу, екологічного картографування, ОВД, урбоекології та інших напрямків в екології неможливе без ефективного використання сучасних ГІС-технологій.
<b>Мета та цілі курсу</b>	<b>Мета:</b> Оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками стосовно використання географічних інформаційних технологій в області екології та охорони навколишнього середовища. Ознайомлення студентів з принципами побудови та функціонування ГІС, історією ГІС, основними поняттями і термінами ГІС; сучасним станом ГІС, їх місцем в екології; технічним, програмним і інформаційним забезпеченням ГІС; дати уявлення про особливості створення ГІС, апаратне і програмне забезпечення; про прикладні ГІС, включаючи ГІС муніципального, кадастрового, екологічного і іншого призначення; виробити у студентів навички практичного використання типових ГІС для досягнення поставлених цілей. <b>Для досягнення поставленої мети виділяються такі цілі курсу:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ознайомитись із структурою ГІС, вивчити її функції та можливості застосування в екології;</li> <li>✓ навчитися працювати з конкретною ГІС-програмою (QGIS 10);</li> <li>✓ отримати навички у роботі з векторними та растровими просторовими даними;</li> <li>✓ навчитися створювати цифрові картографічні екологічні матеріали, тематичні екологічні карти, створювати та редагувати атрибутивні бази даних.</li> </ul>
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	Базова
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Андрейчук Ю.М. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS [Текст]: навч. посіб. / Ю.М. Андрейчук, О.Г. Часковський, Т.С. Ямелинець Львів : “Простір-М”. 2021. - 224 с.</li> <li>2. Андрейчук Ю.М. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі: Навчальний посібник. / Ю.М. Андрейчук, Т.С. Ямелинець, Львів : Простір-М, 2015. - 284 с.</li> <li>3. Козаченко Т. Картографічне моделювання: Навчальний посібник. / Т. Козаченко, Г. Пархоменко, А. Молочко, А. Золовський, Вінниця: Антекс-У ЛТД, 1999. - 328с.</li> </ol>

	<p style="text-align: center;">Додаткова</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Кузьменко Е.Д., Журавель О.М., Давибіда Л.І. Багрій С.М. Геоінформаційні системи в геодезії, картографії та землеупорядкуванні: навч. посіб. / Е.Д. Кузьменко, О.М Журавель, Л.І. Давибіда., С.М Багрій, Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. - 703 с.</li> <li>Світличний О.О. Основи геоінформатики: навч. посіб. 2-ге вид., випр. і допов. Суми: Університетська книга, 2008. - 294 с</li> </ol> <p style="text-align: center;">Інформаційні ресурси</p> <p><a href="http://grid.ecoinfo.ru/webint/start.htm">http://grid.ecoinfo.ru/webint/start.htm</a>  <a href="http://www.grid.unep.ch">http://www.grid.unep.ch</a>  <a href="http://www.spatial.maine.edu">http://www.spatial.maine.edu</a>  <a href="http://www.esri.com/industries/cadastre/index.html">http://www.esri.com/industries/cadastre/index.html</a>  <a href="http://www.fig.net">http://www.fig.net</a></p>
<b>Тривалість курсу</b>	VI семестр, 90 год., 3 кредити
<b>Обсяг курсу</b>	Аудиторних занять 60 години, з них: 36 год. лекційних занять, 24 год. лабораторних занять. Самостійна робота здобувача 30 год.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>У результаті вивчення даного курсу здобувач повинен:</p> <p><b>знати:</b> теоретичні та прикладні основи функціонування географічних інформаційних систем</p> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ застосовувати ГІС-програму QGIS 10 в екології</li> <li>✓ дослідженнях, картографуванні екологічної ситуації регіону;</li> <li>✓ створювати модель баз геоданих,</li> <li>✓ створювати модель атрибутивних даних</li> </ul> <p style="text-align: center;">Загальні компетентності:</p> <p>ЗК6. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.  ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.  ЗК8. Прагнення до охорони та збереження навколишнього природного середовища.</p> <p style="text-align: center;">Спеціальні (фахові) компетентності:</p> <p>СК2. Здатність обґрунтовувати власну точку зору та висновки, використовуючи основні теорії та концепції наук про навколишнє середовище.  СК3. Здатність організовувати та здійснювати лабораторні й польові дослідження об'єктів/складових навколишнього природного середовища, зокрема із використанням інформаційних технологій.  СК4. Здатність описувати результати лабораторних і польових досліджень та складати відповідні звіти.  СК9. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.  СК10. Здатність інформувати громадськість про стан навколишнього середовища та екологічної безпеки.</p>
<b>Програмні результати навчання</b>	<p>РН1. Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською та іноземною мовами.</p> <p>РН3. Визначати та описувати основні джерела техногенного впливу на навколишнє природне середовище та оцінювати міру екологічної небезпеки.</p> <p>РН7. Використовувати технологічні стандарти, нормативні документи, довідкові матеріали та технічні засоби для практичного виконання робіт і проведення обробки даних.</p> <p>РН 8. Використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології для пошуку й обробки інформації у сфері екології.</p>
<b>Ключові слова</b>	Геоінформаційна система, геодані, космічні знімки, географічні карти, растрове подання даних, векторне подання даних.
<b>Формат курсу</b>	Очний.
<b>Теми</b>	Проведення лекцій і консультацій для кращого розуміння тем
<b>Тематичний контроль, форма</b>	Подано у таблиці
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік вкінці VI-го семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу здобувачі потребують базових знань з екології,

	географії, картографії і топографії.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Лекція, презентація, практична робота, мозковий штурм. Робота в системі Moodle побудова електронного навчання як простору прояву пізнавальних ініціатив.
<b>Необхідне обладнання</b>	Персональний комп'ютер, проектор, атласи і тематичні карти, статистичні довідники.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання знань здобувача здійснюється за 100–бальною шкалою, по 50 балів за поточну успішність та залік.</p> <p>До здачі заліку допускаються здобувачі, які протягом семестру відвідували заняття, виконали та захистили лабораторні роботи, представили доповідь по 2 темах самостійної роботи, написали дві модульні контрольні роботи.</p> <p>Бали за залік сумуються і додаються до балів одержаних здобувачами впродовж семестру.</p> <p>Максимальна кількість балів, які здобувач може отримати з дисципліни становить 100 балів. Бали переводяться у національну та ECTS шкали.</p> <p>Роботи здобувачів повинні бути виконані самостійно і доповнюватися власними висновками. Виявлення ознак академічної недобросовісності є підставою для не зарахування роботи викладачем.</p> <p>Жодні форми порушення академічної добросовісності не толеруються.</p> <p><i>Критерії оцінювання результатів навчання</i></p> <p><b>90 – 100 б.</b> – здобувач повно та ґрунтовно засвоїв всі теми навчальної програми, вміє вільно викладати зміст, має глибокі, міцні, систематичні знання всіх питань навчальної дисципліни, розуміє їх значення для своєї професійної підготовки; виконав усі завдання кожної теми, модульного поточного контролю та успішно склав іспит.</p> <p><b>81 – 89 б.</b> - здобувач грамотно і по суті викладає програмний матеріал, застосовує теоретичні знання при виконанні практичних завдань, однак допускає незначні неточності, засвоїв більшість тем навчальної програми, вміє самостійно викладати зміст всіх питань навчальної дисципліни; виконав завдання кожної теми, модульного поточного контролю та добре склав іспит.</p> <p><b>71 – 80 б.</b> - здобувач добре знає програмний матеріал, володіє базовими навичками з виконання практичних завдань, самостійно обирає метод реалізації, але не завжди здатний провести аналіз і узагальнення результату, не завжди вміє вільно викладати зміст всіх питань навчальної дисципліни; виконав більшість завдань кожної теми, модульного поточного контролю та склав іспит.</p> <p><b>61 – 70 б.</b> – здобувач засвоїв тільки основний матеріал на рівні репродуктивного відтворення, але не знає окремих деталей, припускається неточностей, порушує послідовність у викладі матеріалу, може розв'язувати типові завдання за зразком, але допускає помилки, виконав окремі завдання кожної теми, модульного поточного контролю та склав іспит.</p> <p><b>51 - 60 б.</b> - здобувач відтворює основні поняття і визначення курсу, але досить поверхово, не виділяючи взвезв'язок між ними, може сформулювати за допомогою викладача основні тези теми, допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може; відчуває труднощі під час виконання практичних завдань, виконав лише деякі завдання кожної теми, модульного контролю та склав іспит.</p> <p><b>21 – 50 б.</b> – здобувач не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки, з великими труднощами виконує практичні завдання, знайомий лише з деякими поняттями та визначеннями курсу; не виконав практичні завдання, завдання модульного поточного контролю та не склав іспит.</p> <p><b>0 – 20 б.</b> - необхідний повторний курс з навчальної дисципліни.</p>
<b>Питання до іспиту</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Визначення, структура і функції ГІС.</li> <li>2. Загальна схема функціонування ГІС.</li> <li>3. Структурні одиниці ГІС.</li> <li>4. Етапи розвитку та основні організаційні аспекти ГІС.</li> <li>5. Карта як носій інформації про навколишній світ.</li> <li>6. Способи формалізації просторової інформації в ГІС.</li> </ol>

	<p>7. Растрове представлення даних.  8. Векторне представлення даних.  9. Основні складові якості цифрової карти в ГІС.  10. Представлення в ГІС атрибутивної інформації.  11. СУБД та типів атрибутивних полів.  12. СУБД та супровід баз даних.  13. СУБД та типи баз даних.  14. Особливості застосування ієрархічних моделей баз даних в ГІС.  15. Особливості застосування мережних моделей баз даних в ГІС.  16. Особливості застосування реляційних моделей баз даних в ГІС.6  17. Джерела, стандарти та формати даних в ГІС.  18. Напрямки використання просторових даних отриманих через супутникові системи.  19. Особливості використання системи супутникової навігації (GPS).  20. Введення інформації.  21. Особливості здійснення процесу векторизації просторових даних в ГІС.  22. Виведення та представлення даних в ГІС.  23. Теоретичне обґрунтування прикладних можливостей ГІС-технологій.  24. Інформативність та повнота передачі змісту карти в ГІС.  25. Точність та коректність внутрішньої структури в ГІС.  26. Особливості цифрового картування в ГІС.  27. Застосування ГІС на практиці.  28. Застосування ГІС-технологій в екології.  29. Властивості векторних об'єктів в ГІС.  30. Топологія та комплексна поведінка векторних об'єктів в ГІС.  31. Атрибути та форма векторних об'єктів в ГІС.  32. Взаємозв'язки та підпорядкування векторних об'єктів в ГІС.  33. Геометрія та форма об'єктів в ГІС. Точкові та багато точкові об'єкти.  34. Геометрія та форма об'єктів в ГІС. Полілінії.  35. Геометрія та форма об'єктів в ГІС. Полігони.  36. Геометрія та форма об'єктів в ГІС. Z-координата.  37. Просторові взаємозв'язки між об'єктами в ГІС. Дотичність об'єктів.  38. Просторові взаємозв'язки між об'єктами в ГІС. Ідентичність та вмістимість об'єктів.  39. Просторові взаємозв'язки між об'єктами в ГІС. Включення та перетин об'єктів.  40. Просторові взаємозв'язки між об'єктами в ГІС. Роз'єднаність та перекриття об'єктів.  41. Просторові топологічні оператори. Різниця. Буфер. Охоплення.  42. Просторові топологічні оператори. Випукла оболонка. Вирізання. Перетин.  43. Просторові топологічні оператори. Симетрична різниця. Об'єднання.  44. Картометричні операції в ГІС.  45. Переваги ГІС при здійсненні просторово-часової статистики.  46. Оверлейний аналіз в ГІС.  47. Етапи обробки даних в дистанційному зондуванні  48. Дешифрування різних природних об'єктів  49. Геоінформаційний аналіз даних дистанційного зондування  50. Застосування ГІС в екології.</p>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу

#### Схема курсу

Тиждень	Тема занять	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
<b>Змістовий модуль 1.</b>			
1	<b>Тема 1.</b> Принципи організації та функціонування ГІС. Поняття, структура і функції ГІС. Апаратні засоби ГІС. Програмні засоби ГІС. Етапи розвитку та основні організаційні аспекти ГІС.	Лекція – 2 год	1 тиждень

	Ознайомлення з QGIS. Робота з векторним шаром.	Лабораторна робота – 2 год	
	<i>Взаємодія картографії і геоінформатики.</i>	<i>Самостійна робота – 2 год</i>	
2	<b>Тема 2.</b> Дані в геоінформаційних системах. Карта як носій інформації про навколишній світ. Способи формалізації просторової інформації в ГІС. Представлення в ГІС атрибутивної інформації. Особливості формування атрибутів для екологічних карт.	Лекція – 4 год	1 тиждень
	Робота з векторним шаром. Пошук даних.	Лабораторна робота – 2 год	
	<i>Джерела інформації для карт і планів, характеристика їх інформативності.</i>	<i>Самостійна робота – 2 год</i>	
3	<b>Тема 3.</b> Внесення та представлення даних. Джерела, стандарти та формати даних в ГІС. Введення, виведення та представлення даних в ГІС.	Лекція – 2 год	1 тиждень
	Робота з векторними шарами. Вимірювання довжин.	Лабораторна робота – 2 год	
	Методи використання карт.	<i>Самостійна робота – 2 год</i>	
4	<b>Тема 4.</b> Теоретичне обґрунтування прикладних можливостей ГІС-технологій. Основні методи аналізу картографічних зображень. Особливості застосування ГІС на практиці.	Лекція – 4 год	1 тиждень
	Робота з векторними шарами. Координатні проекції в QGIS.	Лабораторна робота – 2 год	
	<i>Геоінформаційне картографування.</i>	<i>Самостійна робота – 2 год</i>	
5	<b>Тема 5.</b> Властивості об'єктів в ГІС. Геометрія та форма об'єктів.	Лекція – 2 год	1 тиждень
	Робота з атрибутивними таблицями в QGIS.	Лабораторна робота – 2 год	
	<i>Генералізація геозображень.</i>	<i>Самостійна робота – 4 год</i>	
6	<b>Тема 6.</b> Застосування ГІС-технологій в наукових та навчально-наукових екологічних дослідженнях.	Лекція – 4 год	1 тиждень
	Робота з View. Масштабування та підписи. Масштаби та підписи даних. Модульна контрольна робота 1.	Лабораторна робота – 2 год	
	<i>Технології цифрового картографування.</i>	<i>Самостійна робота – 3 год</i>	
<b>Змістовий модуль 2.</b>			
7	<b>Тема 7.</b> Картометричні операції в ГІС.	Лекція – 2 год	1 тиждень
	Робота з полями в атрибутивній базі даних. Опрацювання атрибутивних даних.	Лабораторна робота – 2 год	
	<i>Технології введення картографічних даних.</i>	<i>Самостійна робота – 2 год</i>	
8	<b>Тема 8.</b> Просторовий аналіз в ГІС. Оверлейний аналіз. Просторові взаємозв'язки між об'єктами в ГІС. Просторові топологічні оператори, які застосовуються до цифрових екологічних карт.	Лекція – 4 год	1 тиждень
	Опрацювання атрибутивних даних в QGIS.	Лабораторна робота – 2 год	
	<i>Цифрування карт і планів.</i>	<i>Самостійна робота – 2 год</i>	
9	<b>Тема 9.</b> Аналіз даних дистанційного зондування. Дистанційне зондування як один з важливих	Лекція – 2 год	1 тиждень

	методів дослідження природних ресурсів Землі. Типи космічних знімків та їхні якісні характеристики. Система глобального позиціонування GPS. Типи космічних знімків та їхні якісні характеристики. Супутники, які використовуються для комплексного дослідження природних ресурсів.		
	Формування простих запитів в QGIS. Обчислення площ та побудова діаграм.	Лабораторна робота – 2 год	
	<i>Растрове сканерне знімання. Фактори, що впливають на вибір технологічної ланки.</i>	<i>Самостійна робота – 2 год</i>	
10	<b>Тема 10.</b> Прикладні аспекти геоінформаційного аналізу даних дистанційного зондування. Візуальний та автоматизований аналіз даних дистанційного зондування.	Лекція – 4 год	1 тиждень
	Підготовка картографічних лейаутів для видруку в QGIS.	Лабораторна робота – 2 год	
	<i>Основні положення щодо створення електронних карт місцевості.</i>	<i>Самостійна робота – 2 год</i>	
11	<b>Тема 11.</b> Використання даних дистанційного зондування для дослідження природних і антропогенних об'єктів. Вивчення рослинного покриву, його стану та продуктивності.	Лекція – 2 год	1 тиждень
	Основи роботи з відкритими ГІС системами. Створення екологічних карт .	Лабораторна робота – 2 год	
	<i>Електронна карта місцевості, основні вимоги до її створення.</i>	<i>Самостійна робота – 4 год</i>	
12	<b>Тема 12.</b> Використання ДДЗ в екологічному моніторингу та надзвичайних ситуаціях.	Лекція – 4 год	1 тиждень
	Підсумкове заняття. Модульна контрольна робота 2.	Лабораторна робота – 2 год	
	<i>Опис структури інформації та об'єктового складу електронної карти місцевості.</i>	<i>Самостійна робота – 3 год</i>	