

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет геологічний
Кафедра екологічної та інженерної геології і гідрогеології

Затверджено
на засіданні кафедри екологічної та
інженерної геології і гідрогеології
факультету геологічного
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № ___ від _____ р.)
Завідувач кафедри _____ доц. Петро ВОЛОШИН

Силабус з навчальної дисципліни
«ГІС В ПРИРОДООХОРОННІЙ ДІЯЛЬНОСТІ»,
що викладається в межах ОПП Екологічний менеджмент і геотуризм
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 101 Екологія

Назва курсу	ГІС в природоохоронній діяльності
Адреса викладання курсу	Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Геологічний факультет Кафедра екологічної та інженерної геології і гідрогеології
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 Природничі науки 101 Екологія
Викладачі курсу	Кремінь Надія Юріївна – кандидат географічних наук, доцент кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології; Книш Іван Богданович – асистент кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології
Контактна інформація викладачів	<i>e mail:</i> nadiya.kremin@lnu.edu.ua ; ivan.knysh@lnu.edu.ua <i>Сторінка викладачів:</i> https://geology.lnu.edu.ua/employee/kremin-n-yu ; https://geology.lnu.edu.ua/employee/knysh-ivan-bohdanovych вул. Грушевського, 4, кімнати 204-206
Консультації з питань навчання по дисципліні	Консультації, за необхідності, проводяться в день лекцій і лабораторних занять, або за попередньою домовленістю. Крім того, можливі онлайн консультації за допомогою Viber, Telegram, Zoom, Teams, електронну пошту або інші ресурси. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або телефонувати. Тел.: (032) 239-44-57 (096)150-53-23
Сторінка курсу	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=2462
Інформація про курс	Курс спрямований на формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок з ГІС, які використовують у природоохоронній діяльності. Курс дозволяє опанувати навиками збору, систематизації, аналізу та подання екологічної інформації за допомогою ГІС. Розглядаються способи відображення інформації щодо стану довкілля за допомогою ГІС.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна “ ГІС в природоохоронній діяльності ” є нормативною дисципліною зі спеціальності 101 Екологія для освітньо-професійної програми “Екологічний менеджмент і геотуризм”, яка викладається в першому семестрі обсягом 4 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Мета дисципліни “ГІС в природоохоронній діяльності” – формування компетентностей щодо покращення навичок роботи на персональному комп'ютері; вивчення та засвоєння на практиці основних принципів створення баз екологічних даних, а також їх обслуговування; засвоєння математичних способів обробки природоохоронної інформації та використання при цьому комп'ютерної техніки; вивчення методів візуалізації екологічної інформації за допомогою ГІС Цілі дисципліни – формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок щодо основ ефективного використання геоінформаційних систем у сфері охорони навколишнього природного середовища.
Література для вивчення дисципліни	Основна література 1. Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі: навч. посіб. – Львів : Простір-М, 2015. – 284 с. 2. Андрейчук Ю. М., Иванов Є. А., Книш І. Б. Використання геоінформаційних технологій для підготовки студентів природничого напрямку у Львівському національному університеті імені Івана Франка <i>Містобудування та</i>

	<p><i>територіальне планування</i>. – 2018. – Вип. 68. – С. 648–655</p> <p>3. Андрейчук Ю. М., Іванов Є. А., Книш І. Б. Геоінформаційні технології в управлінні відходами вугільної промисловості. <i>Геоінформаційні технології у територіальному управлінні</i> : матеріали III міжнар. наук-практ конф. 2016. – С. 6–9.</p> <p>4. Книш І. Кремінь Н. Геоінформаційне картографування. <i>Основи картографії</i> : навч.-метод. посібник для студентів спеціальності 101 – Екологія та інших природничих спеціальностей) / Іван Книш, Надія Кремінь. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – С. 91–98.</p> <p>5. Книш І. Технології 3D – моделювання геологічних об’єктів для туризму та геологічних досліджень / І. Книш // IV Міжнар. наук.-практ. конфер. “Геотуризм: практика і досвід” : матер. доп. 22-24 жовтня 2020, – Львів : Каменярь, 2020. – С. 12–15.</p> <p>6. Часковський О., Андрейчук Ю., Ямелинець Т. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS [Текст] : навч. посіб. / О. Часковський, Ю. Андрейчук, Т. Ямелинець. — Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, Вид-во Простір-М, 2021. — 228 с</p> <p>7. Getting to know ArcGIS Desktop. Fifth edition / Michael Law, Amy Collins. – ESRI, New York. – 2018. – 856 p.</p> <p>Додаткова література</p> <p>8. Зацерковний В. І. 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.</p> <p>9. Конспект лекцій з дисципліни – Бази даних у захисті навколишнього середовища для студентів 2-го курсу спеціальності – Технології захисту навколишнього середовища / Укл: В.А. Настасюк, А.Я. Співак. Одеса, ОДЕКУ –2018 р.– 49 с.</p> <p>10. Світличний О.О. Основи геоінформатики: навч. посіб. / О. О.Світличний, С.В.Плотницький. – 2-ге вид., випр. і допов. – Суми: Університетська книга, 2008. – 294 с.</p> <p>Інтернет ресурси</p> <p>1. ArcGIS Online [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.arcgis.com/home/index.html</p> <p>2. QGIS Tutorials and Tips Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.qgistutorials.com/en/</p> <p>3. Почати використовувати QGIS [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.qgis.org/uk/site/forusers/index.html</p> <p>4. Програмні засоби для створення ГІС. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://gisa.org.ua/soft-index.htm</p>
Тривалість курсу	120 годин
Обсяг курсу	48 години аудиторних занять. З них 16 години лекцій, 32 годин практичних занять та 72 годин самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде знати:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. класифікацію ГІС; 2. головні функції сучасних ГІС; 3. формати та стандарти цифрової просторової інформації. 4. стан та перспективи розвитку ГІС, 5. місце ГІС серед інших інформаційних систем. 6. основні принципи побудови ГІС. 7. особливості програмних та інструментальних ГІС. 8. можливості застосування ГІС в сфері охорони довкілля <p>вміти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. вміти створювати топографічні карти за допомогою комп'ютера;

	<p>2. використовувати отримані знання до різноманітних предметних областей.</p> <p>3. вибирати ГІС для створення різноманітних інформаційних систем з урахуванням вимог для розв'язування поставленої задачі.</p> <p>4. побудувати для конкретної ГІС необхідну базу даних.</p> <p style="text-align: center;">ПРОГРАМНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ</p> <p>ЗК1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ФК1. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.</p> <p>ФК4. Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності.</p> <p>ФК9. Здатність самостійно розробляти екологічні проекти шляхом творчого застосування існуючих та генерування нових ідей.</p> <p>ФК11. Здатність здійснювати наукові та/або прикладні дослідження у сферах екологічного менеджменту, геотуризму і на межі галузей знань.</p> <p style="text-align: center;">ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ</p> <p>ПРН3. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання</p> <p>ПРН6. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.</p> <p>ПРН11. Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.</p> <p>ПРН17. Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології.</p> <p>ПРН18. Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності.</p> <p>ПРН19 Уміти самостійно планувати виконання інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами.</p> <p>ПРН20. Володіти основами еколого-інженерного проектування та екологоекспертної оцінки впливу на довкілля.</p>
Ключові слова	геоінформаційні системи, бази даних, моделі даних, векторні і растрові зображення, атрибутивна інформація
Формат курсу	Очна (денна) форма
	Проведення лекцій, практичних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Подано нижче у табличній формі СХЕМА КУРСУ*
Підсумковий контроль, форма	Іспит в кінці I семестру
Пререквізити	Передумовою для вивчення курсу є знання із дисциплін: “Методологія та організація наукових досліджень”, “Основи еколого-інженерного проектування”
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	<p>Лекційна форма навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведення лекцій з використання мультимедійного забезпечення; - дискусія, бесіда, ілюстрація, демонстрація. <p>Практичне заняття:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доповідь, відповідь, обговорення; - побудова картографічних зображень за допомогою ГІС; - презентація результатів дослідження з використання мультимедійного забезпечення.
Необхідне обладнання	Мультимедійне обладнання. Програми: Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office

<p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p>	<p>PowerPoint, QGIS, ArcGIS Online, Digitals</p> <p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за таким співвідношенням: практичні заняття: 30% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 30; контрольні заміри (тести): 20% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 20; іспит виставляється шляхом сумування балів, які одержав студент впродовж семестру (поточний контроль, модульне тестування) і під час підсумкового опитування – іспиту (50 балів). Підсумкова максимальна кількість балів –100</p> <p>Викладання навчальної дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності – сукупності етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.</p> <p>Порушеннями академічної доброчесності вважають таке: академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво, необ'єктивне оцінювання. За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, за-лік тощо); повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми; відрахування з університету; позбавлення академічної стипендії; позбавлення наданих університетом пільг з оплати навчання.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються</p>
<p>Питання до іспиту</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Охарактеризуйте ключові компоненти програмного забезпечення. 2. Дайте характеристику поняттям крапок, ліній і полігонів. 3. Дайте характеристику сферам застосування ГІС–технологій. 4. Охарактеризуйте точкову полігональну структуру. 5. Охарактеризуйте програмне забезпечення ГІС, яке використовується для екологічного картографування. 6. Дайте характеристику основним етапам розвитку геоінформаційних технологій. 7. Дайте характеристику класифікації ГІС за призначенням 8. Охарактеризуйте інформаційно–довідкову функцію застосування ГІС–технологій. 9. Що таке мережна модель даних, її переваги над ієрархічною? 10. Дайте характеристику діаграм, як найбільш поширеного способу візуалізації числових даних. 11. Назвіть основні переваги та недоліки ієрархічної моделі даних. 12. Охарактеризуйте графічні змінні для візуалізації просторових об'єктів цифрових векторних карт. 13. Поясніть відмінність ГІС від інших інформаційних систем. 14. Охарактеризуйте програмні засоби, за допомогою яких здійснюється побудова баз даних ГІС. 15. Дайте характеристику процесу геокодування 16. Назвіть типи ГІС за територіальним охопленням. 17. Дайте характеристику реляційної моделі даних. 18. Назвіть напрями формування інформаційних фундацій в ГІС і дайте їм коротку характеристику. 19. Дайте загальну характеристику апаратного забезпечення ГІС. 20. Проаналізуйте тенденції розвитку апаратного забезпечення ГІС–технологій. 21. Проаналізуйте види GPS –приймачів та надайте їм характеристику. 22. Проаналізуйте векторну полігональну структуру просторових даних – трикутну нерегулярну мережу. 23. Яку роль відіграють ГІС–технології в інформаційному забезпеченні

	<p>екологічного картографування? Обґрунтуйте відповідь.</p> <p>24. Як відбувається керування даними в ГІС? Наведіть приклади.</p> <p>25. В чому суть об'єктно–орієнтованої моделі даних ? Обґрунтуйте відповідь.</p> <p>26. Охарактеризуйте системи дистанційного зондування.</p> <p>27. Що таке пристрої збору і введення інформації? Наведіть приклади</p> <p>28. На чому ґрунтується растрова модель даних?</p> <p>29. Які Ви знаєте об'єкти просторової локалізації інформації для екологічного картографування? Дайте їх коротку характеристику.</p> <p>30. Розкрийте особливості поняття «географічні інформаційні системи».</p> <p>31. Охарактеризуйте подання поверхонь і растрових карт в ГІС.</p> <p>32. Назвіть найбільш поширені ГІС-пакети, що використовуються в екологічних дослідженнях. Коротко охарактеризуйте їх.</p> <p>33. Розкрийте особливості поняття «база даних».</p> <p>34. Поясніть переваги і недоліки растрових і векторних структур даних.</p> <p>35. Охарактеризуйте поняття «цифрове картографування», «цифрова картографія».</p> <p>36. В чому полягає функція автоматизованого картографування ГІС?</p> <p>37. Розкрийте суть поняття «азимутальна проекція».</p> <p>38. Охарактеризуйте вихідні матеріали, з яких виконується введення даних у ГІС.</p> <p>39. Поясніть можливості орієнтування на місцевості при застосуванні GPS – приймачів.</p> <p>40. Дайте характеристику універсальної мови спілкування різних СКБД – SQL</p> <p>41. Обґрунтуйте значення карти як джерела просторових даних для ГІС.</p> <p>42. Які типи «полів» використовуються при конструюванні реляційної бази даних ?</p> <p>43. Обґрунтуйте вживання терміну «геоінформаційне картографування».</p> <p>44. Як обробляються дані з електронних геодезичних приладів дистанційного зондування? Наведіть приклади.</p> <p>45. Дайте характеристику ГІС–в'юерів.</p> <p>46. Розкрийте термін «векторизування матеріалів».</p> <p>47. Охарактеризуйте технологію побудови картографічного зображення.</p> <p>48. Розкрийте особливості класифікації ГІС за проблемно–тематичною орієнтацією.</p> <p>49. Проаналізуйте DIME–структуру.</p> <p>50. Дайте характеристику поняття «візуалізація».</p> <p>51. Дайте характеристику ієрархічних растрових структур.</p> <p>52. Охарактеризуйте подання поверхонь і растрових карт в ГІС.</p> <p>53. Розкрийте поняття геореляційна структура.</p> <p>54. Наведіть приклад функції підтримки прийняття рішень ГІС– технологій.</p> <p>55. Яке призначення дигітайзерів? Поясніть на прикладі принцип роботи цих приладів.</p> <p>56. Поясніть розходження між векторною й растровою моделями.</p> <p>57. Назвіть основні особливості відкритого програмного забезпечення.</p> <p>58. Поясніть функціональні можливості системи керування базою даних</p> <p>59. Опишіть властивості картографічних шарів.</p> <p>60. Розкрийте суть застосування ГІС в медико-екологічному картографуванні.</p>
Опитування	Анкету-оцінювання з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу

Схема курсу “ГІС В ПРИРОДООХОРОННІЙ ДІЯЛЬНОСТІ”

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	К-ть год
1	Тема 1. Геоінформаційні технології в сучасному світі. Вступ. Поняття про геоінформаційні системи. Інформатика, геоінформатика, геоінформаційні технології і охорона природи. Визначення ГІС. Відмінність ГІС від інших інформаційних систем. Історія розвитку геоінформаційних технологій. Функції й галузі застосування ГІС і геоінформаційних технологій. Класифікація сучасних ГІС	Лекція	2
3	Тема 2. Апаратне забезпечення геоінформаційних систем і технологій. Загальна характеристика апаратного забезпечення ГІС. Пристрої збору і введення інформації. Пристрої візуалізації і подання даних. Тенденції розвитку апаратного забезпечення	Лекція	2
5	Тема 3. Атрибутивна інформація в ГІС. Способи подання атрибутивних даних. Бази даних як подання об'єктів реального світу. Моделі даних. Функціонування баз даних. Керування даними в ГІС. Розподілені бази даних	Лекція	2
7	Тема 4. Методи формалізації просторово–розподіленої і інформації. Використання карт. Картографічні проєкції. Просторова інформація в ГІС. Растрове подання просторових даних. Векторне подання метричних даних. Вибір способу формалізації і перетворення структур даних. Internet–сервіси і ГІС	Лекція	2
9	Тема 5. Технології введення просторових даних. Введення даних у ГІС. Джерела вхідних даних для ГІС. Картографічні матеріали, Дані дистанційного зондування Землі, Дані електронних геодезичних приладів, Джерела атрибутивних даних. Технології цифрування вхідних даних. Контроль якості створення цифрових карт	Лекція	2
11	Тема 6. Подання інформації в ГІС. Візуалізація інформації в ГІС. Методи і технології візуалізації інформації в ГІС. Тематичне картографування. Картодіаграми. Карти як результат і засіб візуалізації. Програмні і технічні засоби візуалізації картографічної інформації	Лекція	2
13	Тема 7. Аналіз сучасних ГІС-пакетів, що використовуються в екологічних дослідженнях. формати даних у ГІС. Аналіз сучасних ГІС-пакетів, що використовуються в екологічних дослідженнях. Формати даних у ГІС. Формати растрових даних. Формати векторних даних. Формати атрибутивних даних. Формати просторових даних ArcGis	Лекція	2
15	Тема 8. Інформаційне забезпечення екологічного картографування. Класифікація інформації для екологічного картографування та її коротка характеристика/ Застосування ГІС–технологій в інформаційному забезпеченні екологічного картографування	Лекція	2
1-2	Практична робота 1. Ознайомлення з ГІС та програмним забезпеченням.	Практична робота	3
3	Практична робота 2. Основи опрацювання природоохоронної інформації	Практична робота	2
4-5	Практична робота 3. Аналіз тематичної атрибутивної інформації.	Практична робота	3
6	Практична робота 4. Використання геоінформаційних систем в екології	Практична робота	2
5-6	Практична робота 5. Дослідження баз геоданих	Практична робота	4
7	Практична робота 6. Робота з просторовими даними	Практична робота	2
8-9	Практична робота 7 Робота з вікнами та шарами карти	Практична робота	4
10	Практична робота 8. Створення і редагування векторних карт	Практична робота	2
11-12	Практична робота 9. Організація запитів до геоінформаційних баз даних	Практична робота	3
13	Практична робота 10. Робота з таблицями баз геоданих	Практична робота	2
14-15	Практична робота 11. Побудова та використання тематичних карт	Практична робота	3
16	Практична робота 12. Компонування та друк карт	Практична робота	2

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	К-ть год .
1	Складові частини ГІС. Розробка та впровадження ГІС.	Самостійна робота	4,5
2	Персональні комп'ютери, їх структура. Зовнішні пристрої накопичування та зберігання інформації. Периферійні пристрої вводу. Сканери. Дігітайзери. Периферійні пристрої виводу. Принтери. Графопобудовувачі (плотери).	Самостійна робота	4,5
3-4	Розвиток, класифікація та проблеми вибору ГІС. CAD - системи. AM - системи. FM - системи. Системи дрібномаштабного просторового аналізу. Відзнаки CIS від CAD та AM. Класифікація ГІС за їх функціональними можливостями. Види архітектури ГІС. Вибір ГІС	Самостійна робота	4,5
5	Організація інформації у ГІС. Поняття об'єкту. Поняття шару. Системи координат	Самостійна робота	4,5
6	Введення графічної інформації у ГІС. Растрова та векторна моделі даних. Стандартні формати. Способи вводу графічної інформації у ГІС. Дигіталізація по точкам. Дигіталізація потоком. Ручна та інтерактивна векторизація по "підложці". Вибір способу вводу графічної інформації. Технологія оцифрування за допомогою дігітайзера	Самостійна робота	4,5
7	Тематична інформація у ГІС. Виникнення баз даних. Системи управління базами даних. Реляційні СУБД. Компоненти СУБД, командна мова. Компілятори та інтерпретатори. СУБД які використовуються у ГІС. Стандартні формати. Пошук у базі даних	Самостійна робота	4,5
8	Класичні ГІС настільного типу. ATLAS GIS. ARCVIEW GIS. MICROSTATION GEOGRAPHICS. MAPINFO. WINGIS	Самостійна робота	4,5
9	Організація роботи з ГІС. Організація роботи в мережі. Інсталяція та конфігурування системи. Організація рівнів доступу та додання користувачів до системи. Нагляд за щоденним утворенням резервних копій. Організація захисту інформації. Захист від комп'ютерних вірусів	Самостійна робота	4,5
10	Програмні засоби для роботи з просторовими даними. Загальна характеристика. Програмні засоби ГІС.	Самостійна робота	4,5
11	Програмне ГІС-забезпечення компанії ESRI (США). Сімейство програмних пакетів ArcGIS. Загальна характеристика. Пакет ArcView.	Самостійна робота	4,5
12	Система ArcInfo.	Самостійна робота	4,5
13	ГІС як засіб прийняття рішень. Утиліти для роботи з полями баз даних. Геометричні та арифметичні утиліти. Сітьовий аналіз. Виділення об'єктів за просторовими критеріями. Зонування. Створення моделей поверхонь. Аналіз растрових зображень. Спеціалізований аналіз	Самостійна робота	4,5
14	Утворення прикладок, представлення результатів аналізу та виробництві карт. Мови утворення прикладок. Представлення результатів аналізу та побудування карт. Використання растрових образів при утворенні карт. Проблема генералізації. Підготовка карт до виводу на засоби друку	Самостійна робота	4,5
15	Програмні ГІС-пакети фірми Intergraph. Багатогалузеве модульне середовище ГІС – MGE.	Самостійна робота	4,5
16	Сімейство пакетів GeoMedia / GeoMedia Profesional.	Самостійна робота	4,5