

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет геологічний
Кафедра геології корисних копалин і геофізики

Затверджено
на засіданні кафедри геології
корисних копалин і геофізики
геологічного факультету
Львівського національного
університету імені Івана Франка
(протокол № 1 від 30.08.2023 р.)

Завідувач кафедри  Олег Гайовський

Силабус із навчальної дисципліни
«ГІС в науках про Землю»,
що викладається в межах ОПП Геологія. Комп'ютерні технології в науках про
Землю»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з спеціальності
103 Науки про Землю

Львів 2023 р.

Назва курсу	ГІС в науках про Землю
Адреса викладання курсу	Львівський національний університет імені Івана Франка, геологічний факультет, кафедра геології корисних копалин і геофізики, м. Львів, вул. Грушевського 4, 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Геологічний факультет, кафедра геології корисних копалин і геофізики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 Природничі науки 103 Науки про Землю
Викладачі курсу	<i>Віхоть Юрій Михайлович</i> – кандидат геологічних наук, доцент кафедри геології корисних копалин і геофізики <i>Дацюк Юрій Ростиславович</i> – асистент кафедри геології корисних копалин і геофізики
Контактна інформація викладачів	yuriy.vikhot@lnu.edu.ua https://geology.lnu.edu.ua/employee/vihot-yurij-myhajlovych вул. Грушевського, 4, кімната 125 або комп'ютерний клас геологічного факультету кімната 129 yuriy.datsyuk@lnu.edu.ua https://geology.lnu.edu.ua/employee/datsyuk-yurij-rostyslavovych вул. Грушевського, 4, кімната 131 або комп'ютерний клас геологічного факультету кімната 129
Консультації з питань навчання по курсу відбуваються	Консультації, за необхідності, проводяться в день лекцій і практичних занять, або за попередньою домовленістю за адресою: вул. Грушевського, 4, комп'ютерний клас. Крім того, можливі онлайн консультації через Teams, Telegram, Zoom, Moodle, електронну пошту або інші ресурси. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або телефонувати.
Сторінка курсу	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=5599
Інформація про курс	ГІС в науках про Землю є нормативною навчальною дисципліною з циклу професійної та практичної підготовки зі спеціальності 103 “Науки про Землю”, котра викладається у 6 семестрі, обсягом 3,5 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація курсу	Курс є базовим у формуванні навиків роботи у середовищі ГІС, використанні програмного забезпечення та програмних додатків як інструменту для збору, аналізу, інтерпретації геологічних, геофізичних та інших просторових даних у науках про Землю.
Мета та цілі курсу	Метою вивчення дисципліни «ГІС в науках про Землю» є освоєння студентами базового понятійно-термінологічного апарату, методології та методики з програмного опрацювання геологічних, геофізичних та інших просторових даних, формування навичок та знань з використання програмних засобів геоінформаційних систем (пакети ArcGIS / QGIS / ArcGIS Online), програмних додатків та пакетів ГІС для аналізу просторових даних в науках про Землю. Головні цілі: навчити студентів працювати з програмним геоінформаційним забезпеченням, з окремими пакетами для аналізу просторової інформації у вигляді електронних карт, графічного представлення у вигляді цифрової растрової та векторної інформації, створювати бази геоданих, створювати демонстраційну графічну інформацію у вигляді цифрових електронних карт.
Література для вивчення дисципліни	Основна і допоміжна література: 1. Іщук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.С. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: Навчальний посібник. - К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2003. – 200 с. 2. Геоінформаційні технології в екології : Навчальний посібник / Пітак І.В., Негадайлов А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д., Шапорев В.П., Моїсєєв В.Ф.– Чернівці:, 2012. – 273с. 3. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики - ВТД «Університетська

	<p>книга», 2006. – 295 с. – ISBN 966-680-234-1.</p> <p>4. Андрейчук О.М. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. - Львів : Простір-М, 2015. — 284 с. — ISBN 978-617-7363-00-1</p> <p>5. Світличний О. О. Основи геоінформатики: [навч. посіб.] / О. О. Світличний, С. В. Плотницький. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с.</p> <p>6. Бубняк І.М., Гарасим Н.П. Геоінформаційні системи в екології. Навчальний практикум для студентів біологічного факультету. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 88 с.</p> <p>7. Геоінформаційні системи в науках про Землю [Текст] : монографія / В. І. Зацерковний [та ін.] ; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. - Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. - 510 с. : рис. - Бібліогр.: с. 504-510.</p> <p>8. Геоінформаційні системи в науках про землю [Текст] : підручник / В. І. Зацерковний, В. К. Демидов, І. В. Тішаєв ; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. - Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2019. - 339 с.</p> <p>9. GIS: An Introduction to Mapping Technologies, Second Edition (2nd ed.) / McHaffie, P., Hwang, S., & Follett, C. – CRC Press, 2023. – 316 p. https://doi.org/10.1201/9781003307181</p> <p>Інтернет-ресурси:</p> <p>1. GIS-data [Електронний ресурс]: [Інтернет сайт] – Офіційний сайт підтримки програмного забезпечення ArcGIS. – Режим доступу. http://www.diva-gis.org/gdata</p> <p>2. ArcGIS Online [Електронний ресурс]: [Інтернет сайт] – Офіційний сайт підтримки програмного забезпечення ArcGIS. – Режим доступу. https://www.arcgis.com/index.html</p> <p>3. ArcGIS Online Manual [Електронний ресурс]: [Інтернет сайт] – Офіційний сайт підтримки програмного забезпечення ArcGIS. – Режим доступу. https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-online/resources</p> <p>4. Esri.com [Електронний ресурс] : [Інтернет сайт] – ГІС та картографічні програми. – Режим доступу www.esri.com</p> <p>5. Landscape-ecology.org [Електронний ресурс] : [Інтернет портал] – International Association for Landscape Ecology Portal. – Режим доступу www.landscape-ecology.org</p> <p>6. Звіти Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. https://mepr.gov.ua/timeline/Zviti.html</p>
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	105 годин: 32 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 годин лабораторних занять та 41 години самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Загальні компетентності:</p> <p>K03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях</p> <p>K04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>K08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>Спеціальні (фахові) компетентності:</p> <p>K23. Здатність до здійснення моніторингових досліджень на основі використання матеріалів дистанційних зондувань Землі і геоінформаційних систем і технологій.</p> <p>K27. Здатність працювати з програмними пакетами ГІС, для представлення просторової інформації, у вигляді цифрових електронних карт, створювати атрибутивні таблиці з базами геоданих.</p> <p>K28. Здатність створювати 3-D моделі геологічних об'єктів використовуючи комп'ютерні технології.</p> <p>Програмні результати навчання:</p> <p>ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.</p> <p>ПР16. Володіння комп'ютерними технологіями обробки числової та картографічної інформації в Науках про Землю.</p> <p>ПР20. Уміти представляти просторову інформацію за допомогою програмних пакетів геоінформаційних технологій.</p>
Ключові слова	ГІС, ArcGIS Desktop, ArcGIS Online, QGIS, просторові дані, геологічні дані, атрибутивні таблиці, цифрова карта, електронна карта
Формат курсу	Очний
	Проведення практичних занять і консультації для кращого розуміння предмету

	дисципліни												
Теми	Подано нижче у табличній формі СХЕМА КУРСУ*												
Підсумковий контроль, форма	Іспит в кінці семестру												
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін – «Інформатика з основами геоінформатики», «Структурна геологія», «Геологічне картування», «Геоінформаційні технології», достатніх для сприйняття та розуміння основних процесів та вибору методів досліджень												
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції, дискусія. Бесіди з обговорення проблем, практичні роботи. Тестування у системі Moodle. Консультації. Організація самостійної роботи, самоконтроль.												
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер або ноутбук, загальноживані (Microsoft PowerPoint), спеціалізовані (ArcGIS Desktop, ArcGIS Online, QGIS) та безкоштовні графічні комп'ютерні програми, проєктор.												
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Академічна добросесність: Списування, втручання в роботу інших студентів – приклади можливої академічної недобросесності. Виявлення ознак академічної недобросесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагиату чи обману. Роботи здобувачів є виключно оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Жодні форми порушення академічної добросесності не толеруються. Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом. Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: I. ПУ: участь і виконання завдань на лабораторних заняттях (16 x 2,5 бали = 40 балів) самостійна робота (10 балів), яка включає підсумкове індивідуальне завдання (ГІС-проект у ArcMap / QGIS / ArcGis Online, презентація послідовності побудови ГІС-проекту з даними у Microsoft PowerPoint)</p> <p>II. Екзамен: Екзамен – 50 балів</p> <table border="1" data-bbox="411 1503 1481 1888"> <thead> <tr> <th>№ з/п</th> <th>Види робіт. Критерії оцінювання знань студентів</th> <th>Максимальна кількість балів</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">I. ПУ</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">1. Бали поточної успішності за участь у лабораторних заняттях</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Критерії оцінювання</td> <td style="text-align: center;">2,5 балів</td> </tr> </tbody> </table>	№ з/п	Види робіт. Критерії оцінювання знань студентів	Максимальна кількість балів	I. ПУ			1. Бали поточної успішності за участь у лабораторних заняттях			Критерії оцінювання		2,5 балів
№ з/п	Види робіт. Критерії оцінювання знань студентів	Максимальна кількість балів											
I. ПУ													
1. Бали поточної успішності за участь у лабораторних заняттях													
Критерії оцінювання		2,5 балів											

студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та під час письмових завдань з використанням програмного забезпечення, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому рекомендовану літературу та вказує електронні джерела, з яких можна завантажити файли для опрацювання геоданих.	2,5
студент володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та виконання письмових завдань, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки.	2
студент частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та не виконує завдання з допомогою програмного забезпечення, допускаючи при цьому суттєві помилки.	1
студент не володіє ні матеріалом, ні основами програмного забезпечення для аналізу геоданих	0
Максимальна кількість балів за участь у 16 лабораторних заняттях	40 балів
2. Самостійна робота студентів (СРС)	
Критерії оцінювання	10 балів
робота виконана та захищена згідно з графіком, з поясненнями та висновками і в повному обсязі та з презентацією проекту	10
робота захищена, але виконана частково, з порушенням термінів або вимог з частково виконаною презентацією	8
робота не захищена та виконана частково, з порушенням термінів або вимог та відсутністю презентації	4
робота не захищена та виконана на початковому етапі та ще й з порушення методичних рекомендацій	1
робота не виконана	0
II. ЕКЗАМЕН	
3. Екзамен	50 балів
Критерії оцінювання	50 балів
Кожен екзаменаційний білет складається із завдань трьох рівнів складності. 1. Перший рівень – комп'ютерний тест (15 завдань по 1 балу максимум). Кожне тестове завдання оцінюється згідно алгоритму, заданого в системі MOODLE.	15 балів максимум
2. Другий рівень – завдання з короткою відповіддю (3 питання по 5 бали максимум). Завдання з короткою відповіддю вважається виконаним правильно, якщо студент дав коректні визначення понять, навів правильні практичні приклади та способи застосування.	15 балів максимум
3. Третій рівень – завдання з розгорнутою відповіддю (2 завдання по 10 балів максимум). У відповіді оцінюється повнота, послідовність і логічність викладу, наявність прикладів, що ілюструють і підтверджують володіння та застосування інструментів	20 балів максимум

	для вирішення конкретних завдань. Високо оцінюється відповідь на відповідних прикладах у спеціалізованому програмному забезпеченні.		
	Максимальна кількість балів за іспит	50 балів	
	Поточний контроль та іспит	РАЗОМ – 100 балів	
Питання до екзамену	<ol style="list-style-type: none"> 1. Застосування геоінформаційних систем в науках про Землю 2. ГІС–технології в геології 3. Джерела даних для ГІС-проектів 4. Застосування ГІС–технологій в інформаційному забезпеченні. 5. Особливості застосування ГІС-технології для геологічного картування 6. Геоінформаційні системи для ПК, ноутбуку доступні для безкоштовного завантаження та встановлення 7. QGIS – як безкоштовний аналог ArcGIS. Переваги та недоліки 8. Плагіни у програмі QGIS, послідовність встановлення та особливості їх застосування 9. Особливості роботи з інструментами у QGIS 10. Супутникові системи навігації, GPS, способи фіксації точок спостереження 11. Сучасні мобільні ГІС-додатки для фіксації точок спостереження 12. Особливості спеціалізованих GPS-навігаторів, телефон – як портативний навігатор для фіксації точок спостереження, збір даних. 13. Сучасні мобільні ГІС-додатки для додавання елементів залягання пластів гірських порід 14. Особливості створення кінцевих ГІС проектів за допомогою програмних додатків ArcGIS Desktop, QGIS 15. ГІС–проекти за допомогою ArcMap, QGIS 16. Особливості створення ArcGIS Online проектів 17. Особливості зберігання та виведення на друк кінцевих результатів ГІС-проекту 18. Програмні додатки ArcGIS Desktop для ПК, або ноутбука. 19. Особливості роботи у програмних додатках ArcGIS (ArcCatalog, ArcMap). 20. Особливості роботи у програмних додатках ArcGIS (ArcGlobe, ArcScene). 21. Електронні джерела даних, з яких можна завантажити доступні ГІС-дані 22. Побудова навчальної карти на основі даних, завантажених з інтернет-джерел 23. Створення власних умовних позначень у програмному пакеті ArcMap відповідно до стандартів 24. QGIS, завантаження, встановлення. 25. Інтерфейс програми QGIS. 26. Набір інструментів у QGIS. 27. Створення різних видів шейпфайлів у QGIS 28. Способи фіксації точок спостереження за допомогою мобільних додатків 29. Збір елементів залягання пластів порід за допомогою мобільних додатків 30. Створення власного ГІС проекту на основі геологічних карт за допомогою ArcMap, QGIS 31. Фінальна стадія власного ГІС-проекту з результатами, опрацьованими різними інструментами аналізу даних (ArcMap, QGIS). 32. Створення власного проекту за допомогою ArcGIS Online. Переваги та недоліки 		
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу		

СХЕМА КУРСУ*

№	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
1	<p><i>Лекція.</i> Переваги застосування геоінформаційних систем в науках про Землю</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Робота з шаблонами у програмних додатках ArcGIS Desktop для ПК, або ноутбука.</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	1-ий тжд
2	<p><i>Лекція.</i> ГІС–технології в геології</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Робота у програмних додатках ArcGIS (ArcCatalog, ArcMap, ArcGlobe, ArcScene) для вирішення завдань у геології.</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	2-ий тжд
3	<p><i>Лекція.</i> Джерела даних для ГІС-проектів.</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Електронні джерела даних з яких можна завантажити доступні ГІС-дані</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	3-ий тжд
4	<p><i>Лекція.</i> Застосування ГІС–технологій в інформаційному забезпеченні.</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Побудова навчальної карти на основі даних, завантажених з інтернет-джерел</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	4-ий тжд
5	<p><i>Лекція.</i> Особливості застосування ГІС-технології для геологічного картування</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Створення власних умовних позначень у програмному пакеті ArcMap відповідно до стандартів</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	5-ий тжд
6	<p><i>Лекція.</i> Геоінформаційні системи для ПК, ноутбуку доступні для безкоштовного завантаження та встановлення</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> QGIS, завантаження, встановлення.</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	6-ий тжд
7	<p><i>Лекція.</i> QGIS – як безкоштовний аналог ArcGIS. Переваги та недоліки</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Інтерфейс програми QGIS.</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	7-ий тжд
8	<p><i>Лекція.</i> Плагіни у програмі QGIS, послідовність встановлення та особливості їх застосування</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Знайомство з набором інструментів у QGIS.</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	8-ий тжд
9	<p><i>Лекція.</i> Особливості роботи з інструментами у QGIS</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Створення різних видів шейпфайлів у QGIS.</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	9-ий тжд
10	<p><i>Лекція.</i> Супутникові системи навігації, GPS, способи фіксації точок спостереження</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Особливості спеціалізованих GPS-навігаторів, телефон – як портативний навігатор для</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	10-ий тжд

	фіксації точок спостереження, збір даних.	год	
11	<i>Лекція.</i> Сучасні мобільні ГІС-додатки для фіксації точок спостереження <i>Лабораторне заняття:</i> Способи фіксації точок спостереження за допомогою мобільних додатків	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i>	11-ий тжд
12	<i>Лекція.</i> Сучасні мобільні ГІС-додатки для додавання елементів залягання пластів гірських порід <i>Лабораторне заняття:</i> Збір елементів залягання пластів порід за допомогою мобільних додатків	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i>	12-ий тжд
13	<i>Лекція.</i> Особливості створення кінцевих ГІС проектів за допомогою програмних додатків ArcGIS Desktop, QGIS <i>Лабораторне заняття:</i> Створення власного ГІС проекту на основі геологічних карт за допомогою ArcMap, QGIS	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i>	13-ий тжд
14	<i>Лекція.</i> Приклади створення ГІС–проектів за допомогою ArcMap, QGIS <i>Лабораторне заняття:</i> Фінальна стадія власного ГІС-проекту з результатами, опрацьованими різними інструментами аналізу даних (ArcMap, QGIS).	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i>	14-ий тжд
15	<i>Лекція.</i> Особливості створення ArcGIS Online проектів <i>Лабораторне заняття:</i> Створення проекту за допомогою ArcGIS Online	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i>	15-ий тжд
16	<i>Лекція.</i> Особливості зберігання та виведення на друк кінцевих результатів ГІС-проекту <i>Лабораторне заняття:</i> Оформлення послідовності виконання ГІС-проекту у Microsoft PowerPoint. Зберігання та виведення на друк результатів у вигляді растрового та векторного зображення.	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 3,5 год</i>	16-ий тжд