

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 № 2 від 30.08. 2023 р.)

Завідувач кафедри



Олег ГАЙОВСЬКИЙ

Силабус із навчальної дисципліни

«Геоінформатика і комп'ютерна графіка»,

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	Геоінформатика і комп'ютерна графіка
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>Хом'як Микола Миколайович</i> , канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри геології корисних копалин і геофізики <i>Дацюк Юрій Ростиславович</i> – асистент кафедри геології корисних копалин і геофізики
Контактна інформація викладачів	1. yuriy.vikhot@lnu.edu.ua https://geology.lnu.edu.ua/employee/vikhot-yurij-myhajlovych вул. Грушевського, 4, кімната 125 або комп'ютерний клас геологічного факультету кімната 129, 131 2. mykola.khomyak@lnu.edu.ua вул. Грушевського 4; кімната 125 3. yuriy.datsyuk@lnu.edu.ua вул. Грушевського, 4, кімната 131 або комп'ютерний клас геологічного факультету кімната 129
Консультації з питань навчання по курсу відбуваються	Консультавання викладач здійснює згідно затвердженого графіку або за попередньою домовленістю. Можливі онлайн консультації через Teams, Telegram, Zoom, Moodle, електронну пошту або інші ресурси.
Сторінка курсу	Матеріал для завантаження https://comp-graphics.jimdosite.com/
Інформація про курс	Дисципліна «Геоінформатика і комп'ютерна графіка» є нормативною навчальною дисципліною з циклу професійної та практичної підготовки зі спеціальності 103 “Науки про Землю”, котра викладається у 3 семестрі обсягом 3,0 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS)
Коротка анотація курсу	Предметом навчальної дисципліни «Геоінформатика і комп'ютерна графіка» є наукові основи і прикладні геоінформаційні технології для отримання, збереження та аналізу геологічних даних, включаючи комп'ютерне забезпечення та їхнє функціонування. Цей курс є базовим для формуванні навиків роботи з різними видами графіки та візуалізації даних, з основним акцентом на застосування в науках про Землю. Характерне для сьогодення широке застосування сучасних гаджетів, смартфонів, ноутбуків тощо супроводжується застосуванням методів комп'ютерної графіки та візуалізації.
Мета та цілі курсу	Мета навчальної дисципліни — ознайомити студентів з інформаційними технологіями як на теоретичному рівні так і практично з використанням сучасного програмного забезпечення для комп'ютерної графіки та візуалізації, ознайомити з основними ідеями базових дисциплін, які інтегрує в собі геоінформатика, дати уявлення про методи моделювання просторових даних, систематизувати знання про програмно-апаратне забезпечення, навести приклади типових задач в науках про Землю. Дисципліна допомагає студентам набути необхідних знань і практичних навичок використання існуючих засобів комп'ютерної графіки для створення демонстраційної графіки та побудови карт. До завдань навчальної дисципліни належить <ul style="list-style-type: none"> • визначити місце інформатики та геоінформатики в системі наук про Землю; • ознайомленням з методами опрацювання багатопараметричних даних, підходами комп'ютерної графіки і картографії, геоаналізу та геовізуалізації просторових даних, математичною основою картографічних моделей; • ширше висвітлення деяких з актуальних і прикладних тем, пов'язаних з

	інформаційними технологіями, орієнтованих на фахові зацікавлення студентів.
Література для вивчення дисципліни	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Geoinformatics for Geosciences. Advanced Geospatial Analysis using RS, GIS and Soft Computing // Nikolaos Stathopoulos, Andreas Tsatsaris, Kleomenis Kalogeropoulos. – Elsevier, 2023. – 404 p. – Режим доступу: https://shop.elsevier.com/books/geoinformatics-for-geosciences/stathopoulos/978-0-323-98983-1 2. Віхоть Ю.М. Комп'ютерна графіка у науках про Землю: навчальний посібник / Ю.М. Віхоть, І.М. Бубняк, С.Я. Кріль, В.В. Фурман. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2019. – 104 с. 3. Віхоть Ю.М. Комп'ютерна графіка у геології та науках про Землю: електронний навчальний посібник [Електронний ресурс] / Ю.М. Віхоть, І.М. Бубняк, С.Я. Кріль, В.В. Фурман. – 2019. – Режим доступу: http://comp-graphics.jimdosite.com/ 4. В. І. Зацерковний. Геоінформаційні системи в науках про Землю / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, І. В. Віршило, В. К. Демидов. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 510 с. 5. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: Навчальний посібник (стереотипне видання) / За заг. ред. О.О. Світличного. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2015. – 304 с. – Режим доступу: http://www.book.sumy.ua/book/item/osnovi-geo%D1%96nformatiki 6. Longley P.A. Geographic Information Science and Systems // Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, and David W. Rhind. – John Wiley & Sons, 2015. – 496 p. – Режим доступу: https://books.google.com.ua/books/about/Geographic_Information_Science_and_Syste.html?id=C_EwBgAAQBAJ&redir_esc=y <p>Додаткова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дудка О.М. Комп'ютерна графіка : навчальний посібник. 7-ме вид. – ІваноФранківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника: ЦІТ, 2010. – 55 с. 2. Василюк А. С. Комп'ютерна графіка : навчальний посібник / А. С. Василюк, Н. І. Мельникова. – Львів : Видавництво Львівської політехніки. – 2016. –308 с. 3. QGIS. – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/QGIS 4. List of free geology software . – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_free_geology_software 5. Overview of geological software. . – Режим доступу: https://www.geologieportal.ch/en/knowledge/lookup/overview-of-geological-software.html 6. Surfer.Explore the depths of your data.. – Режим доступу: https://www.goldensoftware.com/products/surfer <p>Вся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем винятково в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p>
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	Загальна кількість годин – 90 годин, з них 64 години аудиторних занять: 32 години лекцій, 32 годин лабораторних занять та 26 години самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципи, методи і алгоритми комп'ютерної графіки, застосовувати їх під час розробки графічних зображень; • види комп'ютерної графіки, переваги та недоліки; • особливості побудови комбінованих зображень програмними пакетами; • різновиди сучасного програмного забезпечення для редагування та створення різних видів комп'ютерної графіки.

	<p>Уміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • працювати в популярних графічних редакторах растрової та векторної графіки, вирішувати завдання по створенню та опрацюванню цифрових зображень в найпопулярніших графічних редакторах; • створювати та редагувати растрове та векторне зображення; будувати комбіновані цифрові зображення; • добирати програмні засоби для створення графічних конструкцій, які візуалізують інформаційні об'єкти різного типу та представляти їх засобами мультимедійних презентацій, зокрема, в мережі Інтернет; • презентувати демонстраційну графіку. <p>Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності предметної області наук про Землю або у процесі навчання із застосуванням сучасних теорій та методів дослідження природних та антропогенних об'єктів та процесів із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умовами недостатності інформації</p> <p>Загальні компетентності: ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>Спеціальні (фахові) компетентності: ФК2. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер. ФК4. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер. ФК12. Знання та розуміння принципів, методів і алгоритмів комп'ютерної графіки.</p> <p>Програмні результати навчання: ПР04. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю. ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер. ПР09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу. ПР16. Уміти працювати в графічних редакторах растрової та векторної графіки, вирішувати завдання по створенню та опрацюванню цифрових зображень в найпопулярніших графічних редакторах.</p>
Ключові слова	Геоінформатика, комп'ютерна графіка, векторна та 3D графіка, опрацювання цифрових даних, комп'ютерна картографія, інтернет-технології.
Формат курсу	Очний
	Проведення практичних занять і консультації для кращого розуміння предмету дисципліни
Теми	Подано нижче у табличній формі СХЕМА КУРСУ*
Підсумковий контроль, форма	залік
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти мають мати базові знання із загальної геології, вищої математики та інформатики.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції, лабораторні заняття та індивідуальне завдання Консультації. Презентації. Тестування у системі Moodle. Організація самостійної роботи, самоконтроль.
	Персональний комп'ютер або ноутбук, загальнонавчівані (Microsoft PowerPoint) та спеціалізовані комп'ютерні програми
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер (ноутбук), смартфон, загальнонавчівані (Microsoft Office) та спеціалізовані комп'ютерні програми, інтернет, проектор.
Критерії оцінювання	Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною

<p>(окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p>	<p>шкалою. Форми контролю: лекції, лабораторні заняття, тестування, самостійні індивідуальні завдання. Розподіл балів за формами контролю такий:</p> <p>1) лекції – 32% семестрової оцінки (кількість балів 32). За кожен відвідану лекцію та активну участь в дискусії щодо теоретичних та практичних питань, які є або були темою лекцій нараховується 1 бал.</p> <p>2) лабораторні заняття – 32% семестрової оцінки (кількість балів 32). На лабораторних заняттях вивчаються програмні засоби, наявні інформаційні ресурси (в тому числі web-ресурси), бази даних та робота з ними, вивчаються алгоритмічні засади виконання задач та методи інтерпретації отриманих комп'ютерних результатів. За відпрацьоване лабораторне заняття нараховується 1 бал.</p> <p>3) тестування – 20% семестрової оцінки (кількість балів 20). У межах самостійної роботи студенти готують відповіді на питання та проходять тестування теоретичних знань (як правило, з використанням системи MOODLE). Кількість балів у тесті становить 20, кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал.</p> <p>4) самостійне індивідуальне завдання 16% семестрової оцінки (кількість балів 16). Типовим завданням є побудова комп'ютерної карти ізоліній деякого параметру дослідження для заданої території. Виконується в межах часу, виділеного для самостійної роботи студента (орієнтовно 16 годин із загального ресурсу), під керівництвом викладача. За необхідності надаються консультації. Індивідуальне завдання вважається виконаним, якщо оформлено короткий звіт (в електронній формі) про постановку задачі, мету і методи виконання, описано вхідні дані та хід роботи, отримано результати та зроблено висновки. Максимальні бали за завдання нараховуються, якщо завдання виконано правильно, отримані результати проінтерпретовані та дано висновки. Відсутність одного з вказаних критеріїв зменшує кількість балів на третину.</p> <p>Щоб отримати відмітку «задовільно» або вищу студенту необхідно набрати в сумі більше 51 балу.</p> <p>Академічна доброчесність: Студенти працюють самостійно, запозичення мають оформлюватися згідно з правилами цитування.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання до тестування</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Що таке геоінформатика і яка її основна мета? 2. Які основні складові системи геоінформаційних технологій? 3. Як використовується геоінформатика в географічних інформаційних системах (ГІС)? 4. Які технічні засоби використовуються для збору геоданих? 5. Які методи визначення місцезнаходження використовуються в геоінформатиці? 6. Як геоінформаційні технології використовуються в розробці карт і плануванні геологорозвідувальних робіт? 7. Які основні виклики пов'язані із захистом конфіденційності геоданих? 8. Які стандарти існують для обміну геоданими між різними геоінформаційними системами? 9. Які можливості надає аналіз геоданих для прийняття рішень в геології? 10. Як використовується геоінформатика в геології для виробничих процесів? 11. Які аспекти геоінформатики важливі для досліджень структурної геології? 12. Як геоінформаційні технології сприяють управлінню кризовими ситуаціями та надзвичайними подіями? 13. Які методи використовуються для аналізу та візуалізації геоданих? 14. Як геоінформаційні технології використовуються в геологічному моделюванні плануванні? 15. Як геоінформатика взаємодіє з сучасними технологіями, такими як штучний інтелект та машинне навчання?

	<p>16. Як визначається точність та надійність геоданих?</p> <p>17. Які етичні аспекти пов'язані з використанням геоінформаційних технологій?</p> <p>18. Як геоінформатика сприяє сталому розвитку суспільства та охороні пдовкілля?</p> <p>19. Які роль та вплив геоінформатики в майбутньому?</p> <p>20. Як використовуються геоінформаційні технології в наукових дослідженнях, зокрема, в географії та геології?</p> <p>Також зразки тестів розміщені на ресурсі: https://comp-graphics.jimdosite.com/</p>
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	<i>Лекція.</i> Вступ до геоінформатики. <i>Лабораторне заняття:</i> Програмний пакети редагування растрової графіки. Інструменти для редагування растрової графіки та набору тексту	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1,5 год</i>	1-й тжд
2	<i>Лекція.</i> Історія, розвиток, сучасне і майбутнє геоінформаційних технологій та комп'ютерної графіки. <i>Лабораторне заняття:</i> Коректування та зміна растрового зображення	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1,5 год</i>	2-й тжд
3	<i>Лекція.</i> Теоретичні основи опрацювання даних в геоінформатиці. <i>Лабораторне заняття:</i> Програмні пакети векторної графіки. Побудова простих фігур, ліній та набір тексту	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1,5 год</i>	3-й тжд
4	<i>Лекція.</i> Геокодування, геоаналіз і моделювання. <i>Лабораторне заняття:</i> Інструменти для редагування растрової графіки та набору тексту	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1,5 год</i>	4-й тжд
5	<i>Лекція.</i> Візуалізація в геоінформатиці і комп'ютерна графіка. <i>Лабораторне заняття:</i> Створення та редагування векторного зображення.	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1,5 год</i>	5-й тжд
6	<i>Лекція.</i> Джерела просторово-часових даних в геоінформатиці (ДЗЗ, GPS, фотограмметрія, геофізичні дані та ін) <i>Лабораторне заняття:</i> Створення власної палітри кольорів RGB із заданого зображення. Вимоги щодо кольорів до цифрових карт.	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1,5 год</i>	6-й тжд
7	<i>Лекція.</i> Геоінформаційне моделювання і прогнозування <i>Лабораторне заняття:</i> Колірні системи. Модель кольорів RGB, CMYK. Особливості їх використання при створенні різних видів графіки. Використання колірних моделей.	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1,5 год</i>	7-й тжд
8	<i>Лекція.</i> Види комп'ютерної графіки, їхні основні властивості. <i>Лабораторне заняття:</i> Створення комбінованого зображення.	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1,5 год</i>	8-й тжд
9	<i>Лекція.</i> Галузевий стандарт. Колірні моделі для оформлення геологічних даних. <i>Лабораторне заняття:</i> Виведення на друк векторного зображення	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1,5 год</i>	9-й тжд
10	<i>Лекція.</i> Переваги та недоліки використання певних типів зображення у науках про Землю. <i>Лабораторне заняття:</i> Створення палітри кольорів для Статиграфічної системи за моделлю кольорів RGB Міжнародного	<i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1,5 год</i>	10-й тжд

	Статиграфічного кодексу		
11	<p><i>Лекція.</i> Векторні редактори комп'ютерної графіки для Windows. Формати векторних графічних файлів.</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Побудова стратиграфічної колонки з використанням палітри кольорів та шаблонів для гірських порід</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1,5 год</i></p>	11-й тжд
12	<p><i>Лекція.</i> Редактори растрової комп'ютерної графіки для Windows. Формати растрових графічних файлів.</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Побудова геологічної карти – нанесення геологічних границі, геологічних відкладів, розломів, адміністративних одиниць, річок, вершин...та ін.</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1,5 год</i></p>	12-й тжд
13	<p><i>Лекція.</i> Введення та виведення графічної інформації. Засоби введення графічної інформації.</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Нанесення на геологічну карту елементів залягання та робота із ними. Побудова геологічного розрізу з побудованої карти</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1,5 год</i></p>	13-й тжд
14	<p><i>Лекція.</i> Особливості онлайн-програм комп'ютерної графіки.</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Онлайн-фоторедактор (як приклад https://pixlr.com/)</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	14-й тжд
15	<p><i>Лекція.</i> Рекомендації для створення демонстраційної фахової графіки з типовими прикладами.</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Створення презентації про послідовність виконання робіт (створення растрової та векторної графіки) у Microsoft PowerPoint</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 2,5 год</i></p>	15-й тжд
16	<p><i>Лекція.</i> Стандартизація, сертифікація та безпека даних в геоінформатиці.</p> <p><i>Лабораторне заняття:</i> Принципи роботи з захищеними ресурсами в інтернет-мережі</p>	<p><i>Лекція - 2 год,</i> <i>лабораторне заняття – 2 год</i> <i>самостійна робота – 1,5 год</i></p>	16-й тжд