

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

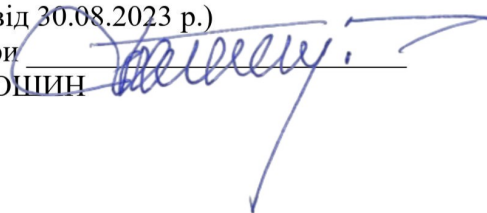
Затверджено

на засіданні кафедри екологічної та
інженерної геології і гідрогеології
факультету геологічного
Львівського національного університету
імені Івана Франка

(протокол № 13 від 30.08.2023 р.)

Завідувач кафедри _____

доц. Петро ВОЛОШИН



**Силабус з навчальної дисципліни
«ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНЕ КАРТУВАННЯ»,**

що викладається в межах ОПП Інженерна геологія та гідрогеологія

другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів з

спеціальності 103 Науки про Землю

Львів 2023 р.

Назва курсу	Інженерно-геологічне картування
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 103 Науки про Землю
Викладачі курсу	Кремінь Надія Юріївна – кандидат географічних наук, доцент кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології
Контактна інформація викладачів	<i>e mail:</i> nadiya.kremin@lnu.edu.ua <i>Сторінка викладачів:</i> https://geology.lnu.edu.ua/employee/kremin-n-yu ; 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=5213 https://geology.lnu.edu.ua/course/inzhenerno-heolohichne-kartuvannia
Інформація про курс	Дисципліна “Інженерно-геологічне картування” є вибірковою дисципліною зі спеціальності 103 Науки про Землю для освітньо-професійної програми “Інженерна геологія та гідрогеологія”, яка викладається в другому семестрі обсягом 3 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Курс спрямований на формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок щодо здійснення інженерно-геологічного картування з метою вивчення і аналізу просторового поширення інженерно-геологічних умов територій, які призначені для господарського освоєння.
Мета та цілі дисципліни	Мета дисципліни “Інженерно-геологічне картування” – формування у здобувачів компетентностей щодо вміння здійснювати інженерно-геологічного картування територій з метою вивчення і аналізу просторового поширення інженерно-геологічних умов будівництва споруд та господарського використання території.. Цілі дисципліни формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок щодо комплексної оцінки території за результатами аналізу інженерно-геологічних карт а також сучасних аспектів інженерно-геологічного картографування; розуміння принципів побудови інженерно-геологічних карт та вміння розрізняти їх різновиди.
Література для вивчення дисципліни	Основна література 1. ДБН А.2.1-1-2014. Інженерні вишукування для будівництва (Друга редакція) – К., 2014. – 126 с. 2. ДСТУ 2757-94. Картографія. Терміни та визначення. – К., 1994. – 95 с. 3. ДСТУ Б А.2.4-13:2009. СПДБ. Умовні графічні зображення та умовні позначки в документації з інженерно-геологічних вишукувань – К., 2009. – 37 с. 4. ДСТУ ISO 14688-1:2021 Геотехнічні дослідження та випробування. Ідентифікація та класифікація ґрунтів. Частина 1. Ідентифікація та опис (ISO

	<p>14688-1:2017, IDT) – К., 2021. – 23 с.</p> <p>5. Інженерна геологія (з основами геотехніки): підручник для студентів вищих навчальних закладів /за заг. ред. проф. В. Г. Суярка. – Харків: Харківський нац. ун-тет імені В. Н. Каразіна, 2019. – 278 с.</p> <p>6. Інженерна геологія : навч.-метод. посіб. до виконання лабораторних робіт (для студентів спеціальностей 101 – “Екологія” і 103 – “Науки про Землю”) / Укл. П. Волошин, Г. Бучацька, Н. Кремінь. – Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2021. – 110 с.</p> <p>7. Книш І. Основи картографії : навч.-метод. посіб. (для студентів спеціальності 101 – “Екологія” та інших природничих спеціальностей) / І. Книш, Н. Кремінь – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 236 с.</p> <p style="text-align: center;">Додаткова література</p> <p>8. Андрейчук Ю. М. Використання геоінформаційних технологій для підготовки студентів природничого напрямку у Львівському національному університеті імені Івана Франка/ Ю. М. Андрейчук, Є. А. Іванов, І. Б. Книш // Містобудування та територіальне планування. – 2018. – Вип. 68. – С. 648–655</p> <p>9. ГКНТА-2.04-02-98 Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0393-98#Text</p> <p>10. Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність». [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/353-14</p> <p style="text-align: center;">Інтернет ресурси</p> <p>11. ArcGIS Online [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.esri.com/uk-ua/arcgis/products/arcgis-online/overview</p> <p>12. Engineering geological maps; a guide to their preparation [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000016580</p> <p>13. Engineering Geological Maps [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-12127-7_106-1</p> <p>14. Google Maps [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.google.com.ua/maps</p> <p>15. Google Earth [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.google.com/earth/</p> <p>16. Coursera [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.coursera.org/</p> <p>17. Каталог безоплатних курсів від coursera.org для здобувачів ЛНУ Імені Івана Франка [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.coursera.org/programs/l-vivs-kii-natsional-nii-universitet-imieni-ivana-franka-learning-program?currentTab=CATALOG</p>
Тривалість курсу	90 годин
Обсяг курсу	<p>Денна форма навчання: 48 години аудиторних занять, з них 16 години лекцій, 32 годин лабораторних занять та 42 годин самостійної роботи.</p> <p>Заочна форма навчання: 20 години аудиторних занять, з них 8 години лекцій, 12 годин лабораторних занять та 70 годин самостійної роботи.</p>
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде знати:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. можливості використання ізоліній; 2. основні способи інтерполяції; 3. класифікацію інженерно-геологічних карт; 4. основні етапи здійснення інженерно-геологічного картування; 5. способи наповнення та формування інженерно-геологічної карти. <p>вміти:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. працювати з масштабами інженерно-геологічних карт; 2. використовувати різні типи ізоліній для побудови рівневих поверхонь (горизонталі, гідроізопси, гідроізоп'єзи тощо); 3. застосовувати метод інтерполяції точкових інженерно-геологічних даних; 4. будувати основні і допоміжні інженерно-геологічні карти; 5. здійснювати доповнення до інженерно-геологічних карт (таблиці, інженерно-геологічні розрізи, стратиграфічні колонки тощо).
Ключові слова	Інженерна геологія, карта, масштаб, ізолінії, розріз, інженерно-геологічний елемент, фізико-механічні властивості ґрунтів.
Формат курсу	Денна і заочна форма
Теми	Подано нижче у табличній формі СХЕМА КУРСУ*
Підсумковий контроль, форма	ЗАЛІК в кінці II семестру
Пререквізити	Передумовою для вивчення курсу є базові знання з геології, інженерної геології, основ картографії, топографії.
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>Лабораторне заняття:</p> <ul style="list-style-type: none"> - доповідь, відповідь, обговорення; - презентація результатів дослідження з використання мультимедійного забезпечення.
Необхідне обладнання	<p>Мультимедійне обладнання.</p> <p>Програми: Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint.</p> <p>Активованій акаунт університетської пошти на Microsoft Office 365.</p>
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за таким співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лабораторні заняття: максимальна кількість балів 40 (8 лабораторних по 5 балів); - контрольні заміри (тести): максимальна кількість балів 30. - виконання індивідуальної роботи (ІНДЗ, підготовка презентації за попередньо визначеними завданнями); або сертифікат щодо вивчення цифрових методів картування на сайті www.coursera.org – максимальна кількість балів 30 - залік виставляється шляхом сумування балів, які одержав студент впродовж семестру. Підсумкова максимальна кількість балів 100 <p>Викладання запропонованої 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, залік 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>

**Питання для
підготовки до
підсумкового
тестування**

1. Розкрийте суть поняття «інженерно-геологічна карта»?
2. Яке значення інженерно-геологічного картографування має при вишукуванні?
3. Охарактеризуйте предмет досліджень при інженерно-геологічному картуванні.
4. Розкрийте основні етапи формування сучасного інженерно-геологічних картування?
5. Які завдання вирішують при здійсненні інженерно-геологічного картування?
6. У чому полягає мета інженерно-геологічного картування?
7. Які класифікації інженерно-геологічних карт Вам відомі?
8. Проаналізуйте особливості поділу карт: за призначенням, за масштабом, за змістом.
9. Які масштаби використовують при інженерно-геологічному картуванні? Коротко охарактеризуйте їх.
10. Як поділяють інженерно-геологічні карти за змістом? Коротко охарактеризуйте їх.
11. Як поділяють інженерно-геологічні карти за призначенням? Коротко охарактеризуйте їх.
12. У чому полягають відмінності між загальними і синтетичними картами?
13. Що відображають на спеціалізованих інженерно-геологічних картах?
14. Що відображають на прогнозних картах?
15. Які типи інженерно-геологічних карт Вам відомі? Коротко охарактеризуйте їх..
16. Охарактеризуйте карти інженерно-геологічних умов.
17. Охарактеризуйте карти інженерно-геологічного районування.
18. Охарактеризуйте інженерно-геологічні карти прогнозні.
19. Що передбачає підготовчий етап інженерно-геологічного картування?
20. Яка мета підготовчого етапу робіт при інженерно-геологічному картуванні?
21. Охарактеризуйте особливості виконання підготовчого етапу інженерно-геологічного картування.
22. Охарактеризуйте особливості проведення польового етапу інженерно-геологічного картування.
23. Яка мета польових робіт інженерно-геологічного картування?
24. Які види польових робіт під час проведення інженерно-геологічного картування Вам відомі? Коротко охарактеризуйте їх.
25. Яка мета фіксації і аналізу гідрогеологічних даних під час здійснення інженерно-геологічного картування?
26. Які дані фіксують під час польового етапу інженерно-геологічного картування? Коротко охарактеризуйте їх.
27. Охарактеризуйте особливості проведення камерального етапу інженерно-геологічного картування.
28. У чому полягають мета і завдання камерального етапу робіт під час інженерно-геологічного картування?
29. Охарактеризуйте види робіт під час камерального етапу інженерно-геологічного картування.
30. Охарактеризуйте графічні матеріали, які подають до звіту під час інженерно-геологічного картування.
31. Розкрийте зміст інженерно-геологічних карт.
32. Які вихідні дані використовують перед початком здійснення інженерно-геологічного картування?
33. Які етапи складення інженерно-геологічних карт Вам відомі?
34. Охарактеризуйте дрібно-масштабне інженерно-геологічне картування.

	<p>35. Охарактеризуйте інженерно-геологічні карти середнього масштабу.</p> <p>36. Охарактеризуйте великомасштабне інженерно-геологічне картування.</p> <p>37. Охарактеризуйте додаткові графічні матеріали, які використовують в якості доповнення до інженерно-геологічних карт.</p> <p>38. Якими нормативними документами керуються при здійсненні інженерно-геологічного картування?</p> <p>39. Які прояви геодинамічних процесів фіксують на інженерно-геологічних картах?</p> <p>40. Які види допоміжних карт використовують при інженерно-геологічному картуванні?</p> <p>41. Яким чином здійснюється просторова інтерполяція точкових інженерно-геологічних даних?</p> <p>42. Які типи умовних знаків використовують при здійсненні побудови інженерно-геологічних карт?</p> <p>43. Розкрийте особливості побудови інженерно-геологічної карти.</p> <p>44. Розкрийте особливості побудови карти геодинамічних процесів?</p> <p>45. Що таке гідроізопси? Яка суть їх застосування?</p> <p>46. Що таке гідроізоп'єзи? Яка суть їх застосування?</p> <p>47. Що таке гідроізобати? Яка суть їх застосування?</p> <p>48. Розкрийте особливості побудови інженерно-геологічних розрізів.</p> <p>49. Експлікація до карти інженерно-геологічного районування.</p>
Опитування	Анкету-оцінювання з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								ІНДЗ або сертифікат	Лабораторні роботи	Сума
Модульне тестування №1 (15 балів)				Модульне тестування №2 (15 балів)						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	30	40	100
4	4	4	3	4	4	4	3			

T1, T2... T8 – теми

Лабораторні роботи								Разом лабораторні роботи
Лр 1	Лр 2	Лр 3	Лр 4	Лр 5	Лр 6	Лр 7	Лр 8	40
5	5	5	5	5	5	5	5	

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
81 – 89	B	добре	
71 – 80	C		
61 – 70	D		
51 – 60	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
21 – 50	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0 – 20	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Схема курсу “ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНЕ КАРТУВАННЯ”

Тиж- день	Тема, план, короткі тези	Літера- тура	К-ть год.	
			денна	за- очна
Лекції				
1	Тема 1. Поняття «інженерно-геологічна карта» та значення інженерно-геологічного картографування при вишукуваннях. Історичний екскурс щодо виникнення сучасного інженерно-геологічних картування. Основні терміни і визначення. Мета інженерно-геологічного картування	1, 2, 4-7, 12, 13	2	1
3	Тема 2. Класифікація інженерно-геологічних карт. Поділ карт: за призначенням, за масштабом, за змістом. Загальні, синтетичні, спеціалізовані, аналітичні і прогнозні карти	1-7	2	1
5	Тема 3. Типи інженерно-геологічних карт. Карти інженерно-геологічних умов. Карти інженерно-геологічного районування. Інженерно-геологічні карти прогнозні	1-7	2	1
7	Тема 4. Підготовчий етап інженерно-геологічного картування. Мета підготовчого етапу робіт. Аналіз архівних матеріалів та спостереження попередніх років. Проектований маршрут	1, 4-7, 9, 10	2	1
9	Тема 5. Польовий етап інженерно-геологічного картування. Мета польових робіт. Робота в полі: опис місцевості по трасі призначених маршрутів, фіксація і опис відслонень, геодинамічних явищ і форм, поверхневих вод, підземних водопроявів, підземних водозаборів, спостереження за існуючими будівельними та гірничими об'єктами. Ручне і механічне буріння свердловин. Проникаючі зондування.	1, 4-7, 9, 10	2	1
11	Тема 6. Камеральний етап інженерно-геологічного картування. Мета і завдання камерального етапу робіт. Види робіт під час камерального етапу. Пошукове і нормативне прогнозування. Графічні матеріали звіту	1, 4-7, 9, 10	2	1
13	Тема 7. Зміст інженерно-геологічних карт. Блок інформації про інфраструктуру. Созологічний блок: природоохоронні території та об'єкти, санітарно-захисні зони, зони поверхневої та глибинної деградації ґрунтів, поверхневих і підземних вод. Інформаційний шар вихідних даних	1-7	2	1
15	Тема 8. Складення інженерно-геологічних карт. Складення інженерно-геологічних карт різних масштабів. Умовні знаки. Доповнення до інженерно-геологічних карт: таблиці, узагальнені графіки, розрізи та колонки. Допоміжні карти (карти-врізки)	1-7, 9, 10, 12, 13	2	1
Лабораторні роботи				
1/2	1. Просторова інтерполяція точкових інженерно-геологічних даних	2, 3, 7-9	4	1
3/4	2. Умовні знаки інженерно-геологічних карт	2, 3, 7-9	4	1
5/6	3. Побудова інженерно-геологічної карти	2, 3, 7-9	4	2
7/8	4. Побудова карти геодинамічних процесів	2, 3, 7-9	4	2
9/10	5. Побудова карти гідроізопіс	2, 3, 7-9	4	2
11/12	6. Побудова карти гідроізон'єз	2, 3, 7-9	4	1
13/14	7. Побудова інженерно-геологічних розрізів	2, 3, 7-9	4	2
15/16	8. Експлікація до карти інженерно-геологічного районування	2, 3, 7-9	4	1
Самостійна робота				
1	Топографічна основа інженерно-геологічних карт	7, 9	3	4

2	Зведена стратиграфічна колонка як доповнення до інженерно-геологічної карти	5, 9, 12, 13	3	4
3	Пояснювальна записка до інженерно-геологічної карти	9, 12, 13	3	4
4	Геоморфологічні елементи, неотектонічні рухи і геологічні явища як об'єкти картування	12, 13	3	4
5	Точність і масштаб інженерно-геологічних карт. Масштаб інженерно-геологічної зйомки.	7, 9	3	4
6	Інженерно-геологічне знімання.	1, 4, 9	3	4
7	Вивчення фізико-механічних властивостей і стану порід під час інженерно-геологічного картування.	1, 4, 9	3	4
8	Картування обводненості масиву порід і території. Гідрогеологічне картування, принципи складання і зміст гідрогеологічних карт	9, 12, 13	3	4
9	Нормативні документи, що використовують при здійсненні інженерно-геологічному картуванні	1-4, 9, 10	3	4
10	Інженерно-геологічні тіла, масиви, елементи і геосистеми.	4-6	3	4
11	Окомірні, напівінструментальні та інструментальні методи прив'язки інженерно-геологічних об'єктів.	7, 9	3	4
12	Опис і картування відслонень та індикаторів інженерно-геологічних процесів	12, 13	3	4
13	Дистанційне зондування Землі та схема візуального дешифрування космознімків	7, 8	1	4
1/16	Підготовка до аудиторних занять (опанування попереднього лекційного матеріалу)	1-17	1	6
1/16	Виконання індивідуального науково-дослідного завдання	1-17	3	6
1/16	Підготовка до поточного тестування	1-13	1	6

Індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ)

Підготувати ілюстровану доповідь у вигляді презентації за запропонованими темами:

1. Спеціалізовані інженерно-геологічні карти.
2. Дрібно-масштабне інженерно-геологічне картування.
3. Інженерно-геологічні карти середнього масштабу.
4. Великомасштабне інженерно-геологічне картування.
5. Гідрогеологічні карти як важлива складова при здійсненні інженерно-геологічного картування.
6. Геопортали як джерела інженерно-геологічної інформації при здійсненні картування.
7. Методи прив'язки інженерно-геологічних об'єктів.
8. Сучасні цифрові методи побудови інженерно-геологічних карт.
9. Нормативні документи, що регулюють здійснення інженерно-геологічного картування.
10. Об'єкти інженерно-геологічного картування.
11. Геоінформаційні системи як новий погляд на інженерно-геологічне картування.
12. Використання матеріалів дистанційного зондування Землі при здійсненні інженерно-геологічного картування.
13. Додатки до інженерно-геологічних карт.
14. Топографічна основа інженерно-геологічних карт.
15. Умовні знаки інженерно-геологічних карт.

Це завдання може бути зараховане здобувачеві, за умови представлення сертифікату про проходження відповідного курсу щодо вивчення методів картування на сайті www.coursera.org. Наприклад, такі курси:

1. Спеціалізація GIS, Mapping, and Spatial Analysis. URL: <https://www.coursera.org/programs/l-vivs-kii-natsional-nii-univiersitiet-imieni-ivana-franka-learning-program/specializations/gis-mapping-spatial-analysis>

2. Geospatial and Environmental Analysis. URL: <https://www.coursera.org/learn/spatial-analysis>:
3. Fundamentals of GIS. URL: <https://www.coursera.org/learn/gis>:
4. Спеціалізація Geographic Information Systems (GIS). URL: <https://www.coursera.org/specializations/gis>.
5. Systèmes d'Information Géographique - Partie 1 URL: <https://www.coursera.org/learn/sig-1>
6. Geographical Information Systems - Part 1 URL: <https://www.coursera.org/learn/gis-1>
7. Geographical Information Systems - Part 2 URL: <https://www.coursera.org/learn/gis-2>
8. Spatial Data Science and Applications URL: <https://www.coursera.org/learn/spatial-data-science>
9. Introduction to GIS Mapping URL: <https://www.coursera.org/learn/introduction-gis-mapping>
10. Spatial Analysis and Satellite Imagery in a GIS URL : <https://www.coursera.org/programs/l-vivs-kii-natsional-nii-universitiet-imieni-ivana-franka-learning-program/learn/spatial-analysis-satellite-imagery-in-a-gis>
11. GIS, Mapping, and Spatial Analysis Capstone URL : <https://www.coursera.org/programs/l-vivs-kii-natsional-nii-universitiet-imieni-ivana-franka-learning-program/learn/gis-mapping-spatial-analysis-capstone?source=search>