

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

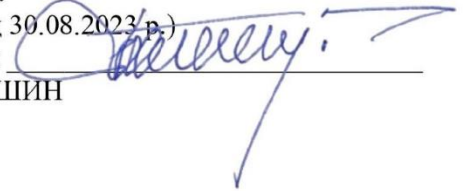
Затверджено

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

(протокол №13 від 30.08.2023 р.)

Завідувач кафедри

доц. Петро ВОЛОШИН



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

Львів 2023 р.

Назва курсу	Спеціальна інженерна геологія
Адреса викладання курсу	вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79004 Геологічний факультет, 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; Волошин Петро Костянтинович – кандидат геол.-мін. наук, доцент, завідувач кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології, Бучацька Анна Михайлівна – асистент 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 https://geology.lnu.edu.ua/employee/voloshyn-petro-kostyantynovych https://geology.lnu.edu.ua/employee/buchatska-hanna-myhajlivna 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
Сторінка курсу	https://geology.lnu.edu.ua/course/inzhenerna-heolohiya
Інформація про курс	Дисципліна “ Спеціальна інженерна геологія ” є вибірковою дисципліною зі спеціальності 103 Науки про Землю для освітньо-професійної програми “Геологія. Комп’ютерні технології в науках про Землю”, яка викладається в шостому семестрі обсягом 3,5 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Курс спрямований на формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок щодо здійснення спеціалізованих інженерно-геологічних досліджень з метою вивчення умов будівництва різноманітних споруд (міські та промислові споруди, автомобільні дороги, мости, естакади, залізничні дороги та ін.) в різних геологічних умовах.
Мета та цілі дисципліни	Мета дисципліни “ Спеціальна інженерна геологія ” – формування компетентностей щодо вміння застосовувати спеціалізовані методи інженерно-геологічних досліджень при різних видах будівництва. Головні завдання – навчити здобувача досліджувати природні інженерно-геологічні умови зведення та експлуатації споруд, отримувати матеріали для розробки комплексних схем освоєння природних ресурсів, здійснювати інженерні роботи та заходи щодо охорони геологічного середовища
Література для вивчення дисципліни	Основна література 1. Борзяк О. С. Інженерно-геологічні дослідження для будівництва: Навч. посібник / О. С. Борзяк, В. А. Лютий, О. В. Романенко та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2022. – 100 с.

2. Волошин П. 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 : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 110 с.
3. ДБН А.21-1-2008 Інженерні вишукування для будівництва..-К.: Мінрегіонбуд, 2009. - 76 с.
4. ДБН В.1.1-45-17.-Будівлі і споруди в складних інженерно-геологічних умовах. Заг. положення. К.: Мінрегіонбуд, 2017.- 29 с.
5. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування.. - К.: Мінрегіонбуд 2009. – 104 с.
6. ДБН А.2.1-1-2014. Інженерні вишукування для будівництва (Друга редакція) – К., 2014. – 126 с.
7. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. – Київ, 2014.– 40 с.
8. ДБН А.2.2-1:2021 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС)
9. ДСТУ Б А.2.4-13:2009. СПДБ. Умовні графічні зображення та умовні позначки в документації з інженерно-геологічних вишукувань – К., 2009. – 37 с.
10. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України.. Мінрегіонбуд, 2014.-84 с.
11. ДСТУ ISO 14688-1:2021 Геотехнічні дослідження та випробування. Ідентифікація та класифікація ґрунтів. Частина 1. Ідентифікація та опис (ISO 14688-1:2017, IDT) – К., 2021. – 23 с.
12. Ратушняк Г. С., Панкевич О. Д., Лялюк О. Г. Інженерні вишукування. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2009 – 150 с.
13. Рокочинський А.М., Дупляк В.Д., Антонов О.Д., Шалай С.В. Інженерні вишукування для водогосподарського та природоохоронного будівництва: Навч. посібник / За редакцією А.М. Рокочинського. – Рівне: НУВГП, 2010. - 173 с.

Додаткова література

14. Антонов О.Д. Інженерні вишукування для будівництва: Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2006. – 250 с.
15. Бакулін Є.А. Інженерний захист та підготовка територій : навч.посіб.; за ред. канд. техн. наук Бакуліна Є.А. / Є.А. Бакулін, І.А. Яковенко, В.М. Бакуліна. – К. : НУБіП України, 2020. – 212 с.
16. Богуцький А., Волошин П., Томенюк О., Кремінь Н. Інженерно-геологічна характеристика порід лесово-ґрунтової серії опорного розрізу Пронятин (Подільська височина) // Вісник Львівського університету. Сер. геогр. 2020. Вип. 54. С. 3–11. <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2020.54.11818>
17. Валовой О.І. Проектування та інженерні вишукування в будівництві / О.І. Валовой, М.О. Валовой. – Кривий Ріг : видавничий центр КТУ, 2012. – 372 с.
18. Волошин П. Склад і фізико-механічні властивості Урицьких скель як чинник їхньої стійкості / Петро Волошин, Надія Кремінь // V Міжнар. наук.-практ. конф. до 50-ліття експедиції в Тустані “Пам’ятки Тустані в контексті освоєння Карпат” : матер доп., 30 вересня – 1 жовтня 2021р.. – Львів : Урич, 2021. – С. 6–8.

Інтернет ресурси

	<p>19. Інженерно-геологічна розвідка [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://esu.com.ua/article-12293</p> <p>20. Закон України Про будівельні норми [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/1704-17#Text</p> <p>21. Про затвердження Порядку обліку робіт і досліджень, пов'язаних із геологічним вивченням надр [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1156-13#Text</p> <p>22. Про затвердження Порядку державної реєстрації робіт і досліджень, пов'язаних із геологічним вивченням надр [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakononline.com.ua/documents/show/346504__743828</p> <p>23. Geotechnical Engineering. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/geotechnical-engineering</p>
Тривалість курсу	105 годин
Обсяг курсу	64 години аудиторних занять, з них 32 години лекцій, 32 годин лабораторних занять та 41 година самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде знати:</p> <ol style="list-style-type: none"> особливості здійснення спеціалізованих інженерно-геологічних досліджень; етапи та стадії інженерно-геологічних досліджень для різних видів будівництва; нормативні документи, що регламентують здійснення спеціальних інженерно-геологічних досліджень; особливості здійснення інженерно-геологічного рекогностування, знімання, розвідки; особливості здійснення геофізичних досліджень при спеціальних інженерно-геологічних вишукуваннях. <p>вміти:</p> <ol style="list-style-type: none"> планувати та здійснювати інженерно-геологічні дослідження при різних видах будівництва; розрізняти методи спеціальних інженерно-геологічних досліджень; розуміти принципи інженерно-геологічних та інженерно-екологічних досліджень для будівництва; опрацьовувати і аналізувати результати спеціалізованих інженерно-геологічних досліджень; розробляти план інженерно-геологічних розвідувальних робіт
Ключові слова	Інженерна геологія, спеціальні інженерно-геологічні дослідження, фізико-механічні властивості ґрунтів, державні будівельні норми і правила
Формат курсу	Очна форма
Теми	Подано нижче у табличній формі СХЕМА КУРСУ*
Підсумковий контроль, форма	ЗАЛІК в кінці VI семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань із загальної геології, геоморфології, геотектоніки, гідрогеології, гідродинаміки, гідрогеохімії, математики, фізики
Навчальні методи та техніки, які будуть використані	<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>

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	задовільно	
51 – 60	E		
21 – 50	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 20	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Питання для підготовки до тестування

1. Загальні уявлення про спеціальну інженерну геологію та її етапи
2. Актуальність та практичне значення спеціальних інженерно-геологічних досліджень.
3. Нормування інженерно-геологічних досліджень
4. Етапи та стадії спеціальних інженерно-геологічних досліджень
5. Геофізичні методи при здійсненні спеціалізованих інженерно-геологічних досліджень.
6. Електромагнітні методи:
7. Сейсмоакустичні методи.
8. Магніто-розвідувальні методи.
9. Гравірозвідувальні методи.
10. Ядерно-фізичні методи.
11. Газово-еманаційні методи.
12. Термометрія.
13. Супутні методи: кавернометрія (вимірювання діаметра свердловин); циклінометрія (вимірювання викривлення свердловин).
14. Інженерно-геологічне рекогносрування при здійсненні спеціальних інженерно-геологічних досліджень.
15. Інженерно-геологічна розвідка при здійсненні спеціальних інженерно-геологічних досліджень.
16. Мета та значення інженерно-геологічного рекогносрування.
17. Зміст робіт під час інженерно-геологічного рекогносрування
18. Попередня інженерно-геологічна розвідка.
19. Детальна інженерно-геологічна розвідка.
20. Оперативна інженерно-геологічна розвідка
21. Інженерно-геологічне знімання при здійсненні спеціальних інженерно-геологічних досліджень.
22. Спеціальні інженерно-геологічні карти.
23. Масштаби інженерно-геологічного знімання.
24. Зміст інженерно-геологічного знімання.
25. Методика складання інженерно-геологічних карт.
26. Еколого-геологічні, прогнозні карти.
27. Карти інженерно-геологічного районування.
28. Польові дослідні роботи при здійсненні спеціалізованих інженерно-геологічних досліджень.
29. Поняття про польові методи робіт..
30. Динамічне зондування: віброуданне зондування, статичне зондування, пенетраційно-каротажний метод.

	<p>31. Дослідження ґрунтів жорсткими штампами.</p> <p>32. Пресіометрія.</p> <p>33. Дослідження ґрунтів на зріз у свердловинах.</p> <p>34. Круговий зріз ґрунтів.</p> <p>35. Дослідження на зріз ціликів ґрунту у шурфах.</p> <p>36. Випробування ціликів ґрунту методами обвалення, роздавлювання та випирання.</p> <p>37. Визначення порового тиску.</p> <p>38. Визначення гідродинамічних властивостей підземних вод</p> <p>39. Режимні стаціонарні інженерно-геологічні дослідження.</p> <p>40. Мета і завдання режимних стаціонарних досліджень.</p> <p>41. Метеорологічні спостереження.</p> <p>42. Гідрогеологічні і гідрологічні спостереження.</p> <p>43. Спостереження за деформаціями гірських порід на схилах, зсувних ділянках, в умовах щільної забудови населених пунктів.</p> <p>44. Геотермічні спостереження.</p> <p>45. Спостереження за швидкістю і особливостями розвитку екзогенних геологічних процесів і явищ (звірювання, ерозія, карст тощо).</p> <p>46. Лабораторні роботи при здійсненні спеціальних інженерно-геологічних досліджень.</p> <p>47. Камеральні роботи при здійсненні спеціальних інженерно-геологічних досліджень.</p> <p>48. Мета і завдання камеральних робіт.</p> <p>49. Мета і завдання лабораторних робіт.</p> <p>50. Лабораторні методи досліджень.</p> <p>51. Комп'ютерні методи опрацювання результатів лабораторних і польових робіт при здійсненні спеціальних інженерно-геологічних досліджень.</p> <p>52. Інженерно-геологічні дослідження для будівництва</p> <p>53. Інженерно-екологічні дослідження для будівництва.</p> <p>54. Мета і завдання інженерно-екологічних досліджень для будівництва.</p> <p>55. Мета і завдання інженерно-геологічних досліджень для будівництва.</p> <p>56. Програма інженерно-геологічних досліджень для будівництва.</p> <p>57. Зміст технічного звіту за результатами інженерно-геологічних досліджень на стадії підготовки проектної документації.</p> <p>58. Програма інженерно-екологічних досліджень.</p> <p>59. Етапи інженерно-екологічних досліджень.</p> <p>60. Технічний звіт за результатами інженерно-екологічних досліджень для обґрунтування документів територіального планування</p>
Опитування	Анкету-оцінювання з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу

Схема курсу “ СПЕЦІАЛЬНА ІНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГІЯ ”

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Літера-тура	Форма за-няття	К-сть год.
1–2	Тема 1. Загальні уявлення про спеціальну інженерну геологію та її етапи Актуальність та практичне значення спеціальних інженерно-геологічних досліджень. Нормування інженерно-геологічних досліджень Етапи та стадії спеціальних інженерно-геологічних досліджень	[1-18, 20-23]	Лекція	4
			Самостійна робота	5
	Лабораторна робота № 1. Аналіз державних будівельних норм щодо здійснення різних видів будівництва.		Лабораторна робота	4
3–4	Тема 2. Геофізичні методи при здійсненні спеціалізованих інженерно-геологічних досліджень. Електромагнітні методи: Сейсмоакустичні методи. Магніто-розвідувальні методи. Гравірозвідувальні методи. Ядерно-фізичні методи. Газово-еманаційні методи. Термометрія. Супутні методи: кавернометрія (вимірювання діаметра свердловин); циклінометрія (вимірювання викривлення свердловин).	[1, 12]	Лекція	4
			Самостійна робота	5
	Лабораторна робота №2. Опрацювання і аналіз результатів геофізичних досліджень.		Лабораторна робота	4
5–6	Тема 3. Інженерно-геологічне рекогностування та інженерно-геологічна розвідка при здійсненні спеціальних інженерно-геологічних досліджень. Мета та значення інженерно-геологічного рекогностування. Зміст робіт під час інженерно-геологічного рекогностування Попередня інженерно-геологічна розвідка. Детальна інженерно-геологічна розвідка. Оперативна інженерно-геологічна розвідка	[1, 6, 11, 12, 19]	Лекція	4
			Самостійна робота	5
	Лабораторна робота № 3. Розробка плану інженерно-геологічних розвідувальних робіт		Лабораторна робота	4
7–8	Тема 4. Інженерно-геологічне знімання при здійсненні спеціальних інженерно-геологічних досліджень. Спеціальні інженерно-геологічні карти. Масштаби інженерно-геологічного знімання. Зміст інженерно-геологічного знімання. Методика складення інженерно-геологічних карт. Еколого-геологічні, прогнозні карти. Карти інженерно-геологічного районування.	[1, 6, 9, 11, 12]	Лекція	4
			Самостійна робота	5
	Лабораторна робота № 4. Аналіз даних еколого-геологічних карт різного масштабу.		Лабораторна робота	4
Модульне тестування № 1				
9–10	Тема 5. Польові дослідні роботи при здійсненні спеціалізованих інженерно-геологічних досліджень. Поняття про польові методи робіт.. Динамічне зондування: віброуданне зондування, статичне зондування, penetраційно-каротажний метод. Дослідження ґрунтів жорсткими штампами. Пресіометрія. Дослідження ґрунтів на зріз у свердловинах. Круговий зріз ґрунтів. Дослідження на зріз ціликів ґрунту у шурфах. Випробування ціликів ґрунту методами обвалення, роздавлювання та випирання. Визначення порового тиску. Визначення гідродинамічних властивостей підземних вод	[1, 14]	Лекція	4
			Самостійна робота	5
	Лабораторна робота № 5. Опрацювання результатів польових методів визначення міцнісних властивостей ґрунтів		Лабораторна робота	4
11–12	Тема 6 Режимні стаціонарні інженерно-геологічні дослідження. Мета і завдання режимних стаціонарних досліджень. Метеорологічні спостереження. Гідрогеологічні і гідрологічні спостереження. Спостереження за деформаціями гірських порід на схилах, зсувних ділянках, в умовах щільної забудови населених пунктів. Геотермічні спостереження.	[1,12]	Лекція	4
			Самостійна робота	5

	Спостереження за швидкістю і особливостями розвитку екзогенних геологічних процесів і явищ (звітрювання, ерозія, карст тощо).			
	Лабораторна робота № 6. Опрацювання і аналіз результатів режимних гідрогеологічних спостережень.		Лабораторна робота	4
13–14	Тема 7 Лабораторні і камеральні роботи при здійсненні спеціальних інженерно-геологічних досліджень. Мета і завдання лабораторних і камеральних робіт. Лабораторні методи досліджень. Комп'ютерні методи опрацювання результатів лабораторних і польових робіт при здійсненні спеціальних інженерно-геологічних досліджень.	[1, 2, 9, 11, 12]	Лекція	4
			Самостійна робота	5
			Лабораторна робота	4
15–16	Тема 8 Інженерно-геологічні і інженерно-екологічні дослідження для будівництва. Мета і завдання інженерно-геологічних і інженерно-екологічних досліджень для будівництва. Програма інженерно-геологічних досліджень. Зміст технічного звіту за результатами інженерно-геологічних досліджень на стадії підготовки проектної документації. Програма інженерно-екологічних досліджень. Етапи інженерно-екологічних досліджень. Технічний звіт за результатами інженерно-екологічних досліджень для обґрунтування документів територіального планування	[1, 2, 8, 11, 12, 17]	Лекція	4
			Самостійна робота	6
			Лабораторна робота	4
Модульне тестування № 2				

Індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ)

Підготувати ілюстровану доповідь у вигляді презентації за запропонованими темами:

1. Спеціалізовані інженерно-геологічні карти.
2. Спеціалізовані інженерно-геологічні розрізи.
3. Мета і завдання інженерно геологічного районування
4. Системи САД при здійсненні спеціалізованих інженерно-геологічних досліджень.
5. Цифрові методи опрацювання результатів спеціальних інженерно-геологічних досліджень.
6. Графічні методи представлення результатів спеціальних інженерно-геологічних досліджень.
7. Значення лабораторних методів вивчення властивостей ґрунтів при здійсненні спеціальних інженерно-геологічних досліджень.
8. Значення польових методів вивчення властивостей ґрунтів при здійсненні спеціальних інженерно-геологічних досліджень
9. Особливості здійснення камерального опрацювання результатів властивостей ґрунтів при здійсненні спеціальних інженерно-геологічних досліджень
10. Етапи інженерно-геологічних робіт для промислового та цивільного будівництва.
11. Етапи інженерно-геологічних робіт для гідротехнічного будівництва.
12. Етапи інженерно-геологічних робіт для дорожнього будівництва.
13. Етапи інженерно-геологічних робіт для будівництва трубопроводів.
14. Етапи інженерно-геологічних робіт для будівництва ліній електропередач.
15. Етапи інженерно-геологічних робіт для будівництва аеродромів.
16. Етапи інженерно-геологічних робіт для будівництва підземних споруд.
17. Етапи інженерно-геологічних робіт для будівництва меліоративних систем та споруд.
18. Етапи інженерно-геологічних робіт для будівництва залізничних доріг.
19. Етапи інженерно-геологічних робіт для будівництва мостових переходів.
20. Нормативні документи, що регламентують здійснення спеціальних інженерно-геологічних досліджень.