

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

**Затверджено**

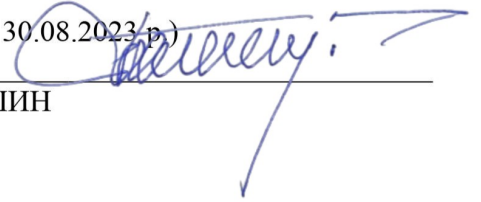
на засіданні кафедри екологічної та  
інженерної геології і гідрогеології  
геологічного факультету

Львівського національного університету  
імені Івана Франка

(протокол № 13 від 30.08.2023 р.)

Завідувач кафедри

доц. Петро ВОЛОШИН



**Силабус**

**з навчальної дисципліни «ЕКОЛОГІЧНА ГІДРОГЕОЛОГІЯ»,**

**що викладається в межах**

**ОПП «Інженерна геологія та гідрогеологія»**

**другого магістерського рівня вищої освіти для здобувачів**

**спеціальності 103 Науки про Землю**

**Львів 2023**

<b>Адреса викладання курсу</b>	Львівський національний університет імені Івана Франка Геологічний факультет, вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79004
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Геологічний факультет, Кафедра екологічної та інженерної геології і гідрогеології.
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	10 Природничі науки. 103 Науки про Землю
<b>Викладачі курсу</b>	Волошин П.К., кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент, завідувач кафедри екологічної та інженерної геології і гідрогеології
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<i>e mail:</i> petro.voloshyn@lnu.edu.ua. м. Львів, вул. Грушевського, 4. Сторінка викладача: <a href="https://geology.lnu.edu.ua/employee/voloshyn-petro-kostyantynovych">https://geology.lnu.edu.ua/employee/voloshyn-petro-kostyantynovych</a>
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	Консультації, за необхідності, в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через Skype Viber,. Zoom. та подібні ресурси. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або телефонувати. Тел.: 0501041369
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://geology.lnu.edu.ua/course/ekolohichna-hidroheolohiia">https://geology.lnu.edu.ua/course/ekolohichna-hidroheolohiia</a>
<b>Інформація про курс</b>	Дисципліна « <b>Екологічна гідрогеологія</b> » є вибірковою дисципліною студента циклу професійної та практичної підготовки зі спеціальності 103 «Науки про Землю» освітньої програми «Інженерна геологія та гідрогеологія» другого (магістерського) рівня освіти обсягом 4,0 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Курс спрямований на формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань, умінь та практичних навичок щодо здатності виявляти, оцінювати, аналізувати та прогнозувати зміни екологічного стану підземних вод під впливом природних і антропогенних чинників, розробляти заходи з їхнього раціонального використання та охорони В програмі дисципліни розглядаються теоретичні та прикладні питання оцінки природної захищеності, екологічного стану підземних вод, його змін під впливом природних та антропогенних чинників, розробки заходів їхнього захисту від забруднення та виснаження їхніх запасів.
<b>Мета та цілі курсу</b>	<b>Метою</b> викладання дисципліни “Екологічна гідрогеологія” є ознайомлення студентів, що навчаються за ОКР магістр з основними екологічними проблемами підземної гідросфери, причинами забруднення підземних вод, методами оцінки їх екологічного стану, його змін під впливом природних та антропогенних чинників До <b>завдань</b> курсу належить розгляд проблем формування якості підземних вод, ознайомлення з основними видами забруднення, оцінка їх природної захищеності, вплив різних видів господарської діяльності на екологічний стан вод. Важливим завданням є вивчення питань нормування якості підземних вод як в Україні так і за кордоном, організація системи режимних спостережень за їхнім станом у процесі використання водних ресурсів.

<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p><b>Основна</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Андрейчук Ю., Трансформація і забруднення водних об'єктів. Геоекологія Львівської області : монографія / Ю. Андрейчук, П. Волошин, Р. Дідула і ін. та ін. / за заг. ред. Є. Іванова. Львів : Простір-М, 2021. С. 250–273.</li> <li>2. Волошин П. К. Гідрогеологія / П. К. Волошин // Грунти Львівської області : наук. зб. ; за ред. С. П. Позняка. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – С.55-62.</li> <li>3. Гідроекологічний моніторинг: навч. посіб. /Л. П. Ковальчук, Л. П. Курганевич. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 292 с.</li> <li>4. ДСТУ 7525: 2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 25 с.</li> <li>5. Екологічна геологія: підручник. / За ред. д.г.-м.н. М.М.Коржнева – Київ: ВПЦ “Київський університет”. – 2005. – 257 с.</li> <li>6. Колодій В. В. Екологічна гідрогеологія. Текст лекцій. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Ів. Франка, 2006. – 94 с.</li> <li>7. Кукурудза С.І. Гідроекологічні проблеми суходолу. Львів: Вид-во «Світ», 1999 – 230 с.</li> <li>8. Кукурудза С.І. , Перхач О.Р. Використання та охорона водних ресурсів. Львів Видавн. центр ЛНУ ім. Ів. Франка, 2009. 302 с.</li> <li>9. Методи досліджень мінеральних підземних вод: навчальний посібник / О. Л. Шевченко, Є.І. Кондратюк, В.В. Гудзенко, Т. Ю. Заверталюк. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011. 239 с.</li> <li>10. Петровська М.. Стандартизація, метрологія і сертифікація довкілля. Львів: Видав. центр ЛНУ ім. Ів. Франка, 20010 . 419 с.</li> <li>11. Техногенно-екологічна безпека геологічного середовища (наукові та методичні основи) / Г. І. Рудько; Львів. нац. ун-т ім. І.Франка. — Л., 2001. — 360 с.</li> </ol> <p><b>Додаткова</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Волошин П. К. Антропогенні зміни вод підземної гідросфери центральної частини Львова. Вісник Львів ун-ту. Серія географічна, 2003. Вип. 29. С. 407–412.</li> <li>13. Волошин П. К. Навчально-методичний посібник для виконання практичних робіт з дисципліни “Урбоекологія” студентами спеціальності 101 – Екологія / П. К. Волошин, І. Б. Книш, П. М. Ніколенко – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 124 с.</li> <li>14. Волошин П, Кремінь Н. Просторово-часові зміни хімічного складу підземних вод центральної частини Львова / Вісник Львівського університету. Серія геол. 2021. Вип. 35. С. 33–40 <a href="https://doi.org/10.30970/vgl.35.04">https://doi.org/10.30970/vgl.35.04</a></li> </ol>
<p><b>Тривалість курсу</b></p>	<p>120 годин</p>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p><b>Заочна форма:</b> 4,0 кредити. Загальний обсяг 120 годин, з них 14 години аудиторних занять, 14 годин лекцій, та 106 годин самостійної роботи <b>Денна форма:</b> 4,0 кредити. Загальний обсяг 120 годин, з них 32 години аудиторних занять, 32 годин лекцій, та 88 годин самостійної роботи</p>
<p><b>Очікувані результати</b></p>	<p><b>Вимоги до знань та вмінь</b> – після вивчення навчальної дисципліни знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- головні види забруднення підземних вод;</li> <li>- основні джерела забруднення підземних вод</li> <li>- причини і наслідки виснаження ресурсів вод;</li> <li>- вплив різних видів господарської діяльності на екологічний стан підземних вод;</li> <li>- методи оцінки природної захищеності і уразливості підземних вод від забруднення;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методи еколого-гідрогеологічного картографування;</li> <li>- види моніторингу підземних вод;</li> <li>- заходи охорони та раціонального використання підземних вод.</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визначати швидкість і напрямок руху підземних вод;</li> <li>- проводити якісну і кількісну оцінку природної захищеності підземних вод;</li> <li>- оцінювати якість підземних вод</li> <li>- визначати екологічний стан підземних вод;</li> <li>- здійснювати прогнози зміни якості вод;</li> <li>- розробляти заходи з охорони і раціонального використання підземних вод.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Екологічна гідрогеологія, забруднення підземних вод, нормування якості підземних вод, захищеність підземних вод, охорона підземних вод
<b>Формат курсу</b>	Очний, заочний
	Проведення лекцій, презентації та консультації для кращого розуміння тем
<b>Теми</b>	Подано у формі СХЕМА КУРСУ
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік в кінці III семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з загальної геології і геоморфології, загальної екології, геоекології, хімії, математики, фізики, механіки, математичної статистики, геоінформатики
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використані під час викладання курсу</b>	Лекційна форма навчання: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Лекції з використанням мультимедійного обладнання</li> <li>- Презентація, бесіда, обговорення</li> <li>- доповідь, обговорення</li> </ul>
<b>Необхідне обладнання</b>	Проектор, комп'ютер, програми Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Power Point, лабораторне обладнання
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за таким співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контрольні заміри знань (поточне тестування) – 50 балів</li> </ul> <p>Підсумкове тестування (Moodle) максимальна кількість 50 - балів</p> <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, 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>

**Питання до заліку  
чи іспиту**

1. Екологічна гідрогеологія новий напрямок сучасної гідрогеології.  
Об'єкт, предмет, мета, завдання екологічної гідрогеології.
2. Структура та екологічні функції гідросфери.
3. Загальний стан водних ресурсів світу та України.
4. Види техногенного впливу на природне середовище та підземні води.
5. Цілеспрямовані впливи на підземні води.
6. Непрямі впливи на підземні води.
7. Класифікація цілеспрямованих впливів на підземні води.
8. Види забруднення підземних вод.
9. Хімічне забруднення підземних вод.
10. Фізичне забруднення підземних вод
11. Біологічне забруднення підземних вод.
12. Види носіїв забруднюючих речовин.
13. Виснаження підземних вод.
14. Джерела природного забруднення підземних вод.
15. Зв'язок забруднення підземних вод з забрудненням інших складових довілля.
16. Показники якості підземних вод.
17. Поняття ГДК.
18. Фонове забруднення підземних вод.
19. Класифікація вод за ступенем забруднення.
20. Інтегральний показник забруднення підземних вод.
21. Мікробіологічні показники безпеки підземних вод.
22. Паразитологічні показники безпеки підземних вод.
23. Токсикологічні показники безпеки підземних вод.
24. Органолептичні показники якості підземних вод.
25. Захищеність підземних вод.
26. Чинники, які визначають ступінь захищеності підземних вод.
27. Природні чинники захищеності підземних вод.
28. Техногенні чинники захищеності підземних вод.
29. Фізико-хімічні чинники захищеності підземних вод.
30. Якісна оцінка захищеності ґрунтових вод.
31. Якісна оцінка захищеності напірних вод.
32. Кількісна оцінка захищеності ґрунтових вод.
33. Кількісна оцінка захищеності напірних вод.
34. Вплив теплових електростанцій на екологічний стан підземних вод.
35. Вплив атомних електростанцій на екологічний стан підземних вод.
36. Вплив гідроелектростанцій на екологічний стан підземних вод.
37. Вплив геологорозвідувальних робіт на екологічний стан підземних вод.
38. Вплив підземної розробки корисних копалин на екологічний стан підземних вод.
39. Вплив кар'єрного способу розробки корисних копалин на екологічний стан підземних вод.
40. Вплив полігонів побутових відходів на екологічний стан підземних вод
41. Вплив промислових відходів на екологічний стан підземних вод.
42. Вплив видобутку нафти, газу та підземних вод на екологічний стан підземних вод.
43. Вплив транспорту на екологічний стан підземних вод.
44. Вплив сільського господарства на екологічний стан підземних вод.

	<p>45. Вплив урбанізованих територій на екологічний стан підземних вод.</p> <p>46. Підтоплення територій підземними водами.</p> <p>47. Природні чинники, що визначають ступінь потенційної підтоплюваності.</p> <p>48. Антропогенні чинники розвитку підтоплення.</p> <p>49. Методи оцінки екологічного стану підземних вод.</p> <p>50. Моніторинг екологічного стану підземних вод.</p> <p>51. Спеціальний моніторинг.</p> <p>52. Локальний моніторинг.</p> <p>53. Регіональний моніторинг.</p> <p>54. Заходи із запобігання забруднення підземних вод.</p> <p>55. Заходи із запобігання виснаження підземних вод.</p> <p>56. Штучне поповнення запасів підземних вод.</p> <p>57. Методи очистки підземних вод.</p> <p>58. Зони санітарної охорони підземних вод.</p> <p>59. Управління екологічним станом підземних вод.</p> <p>60. Управління ресурсами підземних вод.</p>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування і самостійна робота.....									Підсумкове тестування	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	50	100
5	5	5	5	6	6	6	6	6		

T1, T2... T8 – теми

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (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

### Схема дисципліни «Екологічна гідрогеологія»

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Література	Форма заняття	Кількість годин
1	<b>Тема 1. Екологічна гідрогеологія – новий науковий напрямок сучасної гідрогеології</b> Е гідрогеологія як наука. Об'єкт, предмет, мета і завдання Е. гідрогеології, структура та зв'язок її з іншими науками	[2, 5-8]	Лекція	2(1)
			Самостійна робота	9 (11)
2	<b>Тема 2 Загальні відомості про гідросферу Землі та її екологічну роль.</b> Поняття гідросфери. Структура гідросфери. Вода в атмосфері. Вода на поверхні літосфери. Види води у гірських породах. Колообіг води у природі.	[2, 5-8]	Лекція	2 (1)
			Самостійна робота	9 (11)
3-4	<b>Тема 3. Гідрогеоекологічні аспекти взаємодії суспільства і природи.</b> Загальний стан водних ресурсів у світі та Україні. Види техногенного впливу на природне середовище і підземні води. Цілеспрямовані впливи на підземні води. Непрямі впливи на підземні води. Види забруднення підземних вод. Види носіїв забруднюючих речовин. Зв'язок забруднення підземних вод із забрудненням інших складових довкілля.	[1, 2, 5-8, 11, 12, 14]	Лекція	4 (1)
			Самостійна робота	9 (11)
5-6	<b>Тема 4. Нормування якості підземних вод.</b> Показники якості підземних вод. Поняття ГДК. Фонове забруднення підземних вод. Класифікація підземних вод за ступенем забруднення. Інтегральний показник забруднення підземних вод. Мікробіологічні показники безпеки підземних вод. Органолептичні показники якості підземних вод. Паразитологічні показники безпеки підземних вод. Токсикологічні показники безпеки підземних вод.	[2-10]	Лекція	4 (2)
			Самостійна робота	9 (11)
7-8	<b>Тема 5. Природна захищеність підземних вод та методи її визначення.</b> Основні чинники, що визначають захищеність. Природні чинники захищеності. Техногенні чинники захищеності. Фізико-хімічні чинники захищеності. Якісна оцінка захищеності ґрунтових вод. Якісна оцінка захищеності артезіанських вод. Кількісна оцінка захищеності ґрунтових і артезіанських вод.	[2, 5-9, 13]	Лекція	4(2)
			Самостійна робота	9 (11)

9-10	<p><b>Тема 6 Основні види впливу господарської діяльності людини на екологічний стан підземних вод.</b></p> <p>Вплив теплових і атомних електростанцій на підземні води. Вплив гідро і термальних станцій на підземні води. Вплив геологорозвідувальних робіт на стан підземних вод. Вплив підземної розробки корисних копалин на підземні води. Вплив кар'єрної розробки корисних копалин. Вплив полігонів твердих побутових відходів на підземні води. Вплив промислових відходів на підземні води. Вплив видобутку нафти і газу на підземні води. Вплив транспорту на підземні води. Вплив сільського господарства на підземні води. Вплив міст на підземні води..</p>	[1, 2, 5-8, 11, 12, 14]	Лекція	4(2)
			Самостійна робота	16 (18)
11-12	<p><b>Тема 7. Природне і техногенне підтоплення територій</b></p> <p>Природні чинники, що визначають підтоплення. Техногенні чинники, що визначають можливість підтоплення. Методи якісного прогнозу підтоплення. Методи кількісного прогнозу підтоплення</p>	[2, 5-8, 11, 12, 14]	Лекція	4(1)
			Самостійна робота	9 (11)
13-14	<p><b>Тема 8. Моніторинг екологічного стану підземних вод.</b></p> <p>Поняття гідроекологічного моніторингу. Регіональний моніторинг. Локальний моніторинг. Спеціальний моніторинг. Фоновий моніторинг. Методи виконання гідроекологічного моніторингу.</p>	[3, 5-9]	Лекція	4(2)
			Самостійна робота	9 (11)
15-16	<p><b>Тема 9. Заходи із запобігання забрудненню та виснаженню підземних вод.</b> Заходи із запобігання забрудненню підземних вод. Заходи із запобігання виснаженню підземних вод. Штучне поповнення запасів підземних вод. Методи очистки підземних вод. Управління екологічним станом підземних вод. Управління ресурсами підземних вод.</p>	[2, 5-9, 12, 14]	Лекція	4(2)
			Самостійна робота	9 (11)

**Примітка:** в дужках кількість годин на заочній формі здобуття вищої освіти