

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної і прикладної геології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Проректор з науково-педагогічної роботи

Олександр ГОЛОВКО

2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗАГАЛЬНА ГІДРОГЕОЛОГІЯ

рівень вищої освіти
галузь знань
спеціальність
освітні програми

перший (бакалаврський)
10. Природничі науки
103. Науки про Землю

Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин,
Прикладна гідрогеологія,
Геологія нафти і газу

спеціалізація
вид дисципліни
факультет

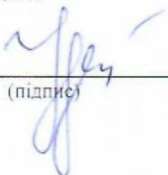
обов'язкова
геології, географії, рекреації і туризму

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму
«30» серпня 2022 року, протокол № 9


РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Удалов І. В., д. геол. н., завідувач кафедри гідрогеології

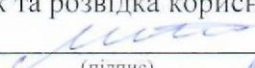
Програму схвалено на засіданні кафедри гідрогеології
Протокол від 22» червня 2022 року № 9

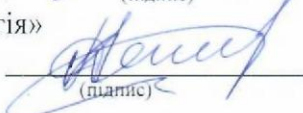
Завідувач кафедри гідрогеології


_____ (Ігор УДАЛОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантими освітньо-професійних програм:

Гарант ОПП «Геологія нафти і газу»

_____ (Олександр КЛЕВЦОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант ОПП «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин»

_____ (Андрій МАТВЄСВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант ОПП «Прикладна гідрогеологія»

_____ (Аліна КОНОНЕНКО)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму
Протокол від «29» серпня 2022 року № 7

Голова науково-методичної комісії
факультету геології, географії, рекреації і туризму


_____ Олександр ЖЕМЕРОВ
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Загальна гідрогеологія» складена відповідно до освітньо-професійних програм підготовки бакалаврів «Геологія нафти і газу»; «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин», «Прикладна гідрогеологія» спеціальності 103 Науки про Землю.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є надання майбутнім фахівцям теоретичних і практичних знань щодо основних уявлень про будову та розвиток підземної гідросфери планети, походження підземних вод, їх розповсюдження в земній корі, закони руху, формування хімічного складу та властивостей підземних вод, змісту і принципів основних методів польових та лабораторних гідрогеологічних досліджень.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:

1. систематичне викладення загальних основ гідрогеології;
2. розгляд загальних принципів вивчення підземних вод, їх походження і формування, умов розповсюдження, законів руху, фізичних властивостей і хімічного складу, а також можливості їх практичного використання в народному господарстві;
3. ознайомлення з основними принципами гідрогеологічних досліджень;
4. ознайомлення з гідрогеохімічними методами пошуків родовищ корисних копалин;
5. формування уявлень про шляхи забруднення підземних вод і можливості протидії забрудненню.

1.3. Кількість кредитів: 6

1.4. Загальна кількість годин: 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни «Загальна гідрогеологія»	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна форма навчання ОПП «Геологія нафти і газу»
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
2-й	2-й
Лекції	
48 год	12 год(+2)
Практичні, семінарські заняття	
24 год	6 год
Лабораторні заняття	
-	-
Самостійна робота	
108 год	160 год
Індивідуальні завдання	
-	-

1.6. Заплановані результати навчання:

Сформовані компетентності:

ОПП «Прикладна гідрогеологія»:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі геології, гідрогеології та інженерної геології 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.

ЗК 02. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення на основі розуміння історії та закономірностей розвитку геології, гідрогеології та інженерної геології, їх місця у загальній системі знань про природу і суспільство та розвитку техніки і технологій у цій галузі.

ЗК 03. Здатність оволодіти базовими знаннями та уміння застосовувати їх на практиці: використання гідрогеологічної та геологічної інформації та номенклатури у професійній діяльності.

ЗК 05. Здатність використовувати знання державної та іноземної мови (як усно, так і письмово) у професійній діяльності в галузі гідрогеології і геології.

ЗК 10. Визнання морально-етичних аспектів досліджень і необхідності дотримання інтелектуальної та академічної доброчесності, а також професійних кодексів поведінки.

СК 01. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему; застосовувати їх в дослідженнях геологічних і гідрогеологічних явищ і процесів та аналізувати з точки зору фундаментальних теорій та концепцій геологічної науки як в глобальному, регіональному, так і на локальному рівнях; здатність виявляти взаємозв'язки між природним середовищем та діяльністю людини; розуміти та пояснювати стратегію сталого розвитку України.

СК 03. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою нових кількісних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

СК 07. Здатність проводити моніторинг природних процесів, гідрогеологічну зйомку і розвідку різних підземних і поверхневих вод.

СК 10. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси з використанням порівняння, аналізу і представлення на основі гідрогеологічних методів і підходів, у тому числі інформаційних технологій.

Згідно до вимог освітньо-професійних програм студенти повинні досягти таких результатів навчання:

ПР 01. Знання номенклатури та термінології сучасних геологічних, гідрогеологічних та інженерно-геологічних дисциплін; збирати обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю; вибирати і застосовувати основні методики та інструменти у виробничих і наукових гідрогеологічних та інженерно-геологічних установах і підприємствах.

ПР 02. Вільно володіти і використовувати професійну українську мову (усно і письмово) при вивченні базових концепцій з геологічних, гідрогеологічних та інженерно-геологічних наук, об'єктно-предметної області, понятійно-термінологічного апарату, теорій і концепцій, законів і закономірностей, методів досліджень, написанні курсових робіт, виробничих звітів і презентацій.

ПР 03. Спілкуватися іноземною мовою за фахом; здатність вільно висловлювати власні думки і вміти доносити їх до фахівців і нефахівців, обґрунтовувати та пояснювати результати досліджень; здатність працювати в міжнародних організаціях, в глобальному інформаційному середовищі, приймати участь в міжнародних наукових і практичних конференціях.

ПР 05. Вміти проводити польові та лабораторні дослідження; вибирає і застосовує основні методики та інструменти, які є типовими для різних галузей геології, виконує стандартні виміри і спостереження основних параметрів підземного середовища; самостійно проводить геолого-гідрогеологічні та медико-екологічні дослідження.

ПР 06. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер; розуміння основних, геологічних, фізико-хімічних та інших процесів, що відбуваються у підземному середовищі в різних геологічних і гідрогеологічних системах під впливом природних і антропогенних чинників; здатність використовувати дані польових і експериментальних досліджень, картографічні,

літературні та статистичні джерела, давати критичну оцінку своїх висновків, зіставляючи отримані результати з існуючими знаннями.

ПР 11. Ефективно застосовує базовий поняттєвий, термінологічний, концептуальний апарат геології, гідрогеології та інженерної геології, їх теоретичні та емпіричні досягнення на рівні, що дозволяє інтерпретувати природні та антропогенні явища і процеси, пов'язувати та порівнювати різні погляди на проблемні питання сучасної геології і гідрогеології.

ПР 17. Застосовує теоретичні знання, закономірності формування природних ресурсів підземних вод; дотримується вимог до якості підземних вод.

ПР 18. Організовує співпрацю персоналу та ефективно працює в команді (колективі виробничого підрозділу, наукового закладу, інших професійних об'єднаннях), визначає оптимальні шляхи організації колективу в різних видах діяльності.

ПР 21. Розробляє проекти і практичні рекомендації в галузі наук про Землю, зокрема для гідрогеологічних і інженерно-геологічних досліджень.

ПР 23. Забезпечує рівноправне, справедливе виробниче середовище, що сприяє рівності всіх членів колективу, незалежно від їх соціально-культурно-економічних особливостей.

ОПП «Геологія нафти і газу»:

К03. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

К04. Знання та розуміння предметної області наук про Землю та розуміння професійної діяльності.

К08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

К13. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему

К14. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій при вивченні Землі та літосфери, речовини земної кори, покладів корисних копалин.

К15. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

К16. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні літосфери, геологічних об'єктів та процесів.

К17. Здатність до всебічного аналізу складу і будови літосфери та земної кори на різних просторово-часових масштабах.

К20. Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (мінерали та гірські породи) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.

К22. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові геологічні об'єкти у земній корі, їх властивості та притаманні їм процеси.

Згідно до вимог освітньо-професійних програм студенти повинні досягти таких результатів навчання:

ПР06. Визначати основні характеристики, процеси, історію розвитку і склад Землі як планетарної системи, а також літосфери та земної кори у межах окремих територій.

ПР10. Аналізувати склад і будову земної кори на різних просторово-часових масштабах.

ПР12. Знати і застосовувати теорії, парадигми, концепції та принципи геологічних наук в практичній професійній діяльності.

ОПП «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин»:

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

- ЗК11.** Прагнення до збереження природного навколишнього середовища.
- ЗК12.** Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- СК13.** Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему.
- СК14.** Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер. Розумітися на класифікаціях та сутності геологічних об'єктів та процесів.
- СК15.** Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.
- СК16.** Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер (геологічних об'єктів та процесів).
- СК17.** Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер (геологічних об'єктів та процесів).
- СК18.** Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.
- СК19.** Здатність проводити моніторинг природних процесів.
- СК20.** Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (геологічні об'єкти та процеси) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.
- СК22.** Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.

Згідно до вимог освітньо-професійних програм студенти повинні досягти таких результатів навчання:

ПР06. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер.

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
Через систему знань та умінь:

знати:

- базові знання про походження елементів підземної гідросфери;
- фізичні і водні властивості гірських порід;
- фізичні властивості і хімічний склад підземних вод.

вміти:

- класифікувати підземні води за типом порід, які вміщують воду, за хімічним складом та за умовами формування;
- складати гідрогеологічні карти, розрізи та графіки;
- використовувати отримані знання для аналізу підземних вод.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Вступ в гідрогеологію. Вода в гірських породах. Типи підземних вод. Хімічний склад підземних вод. Види руху води в гірських породах.

Тема 1. *Вступ в гідрогеологію.*

- 1.1. Уявлення про воду. Науковий зміст сучасної гідрогеології.
- 1.2. Загальний кругообіг води в природі.
- 1.3. Вода в атмосфері і на поверхні Землі.

Тема 2. *Вода в гірських породах.*

- 2.1. Водно-фізичні властивості гірських порід та їх показники.
- 2.2. Види води в гірських породах.
- 2.3. Участь води в геологічних процесах.

Тема 3. Типи підземних вод.

- 3.1. Гідрогеологічна стратифікація підземних вод.
- 3.2. Класифікація підземної гідросфери по умовам залягання.

Тема 4. Хімічний склад підземних вод.

- 4.1. Фізичні властивості підземних вод.
- 4.2. Основні фактори формування хімічного складу підземних вод.
- 4.3. Макрокомпоненти в підземних водах.
- 4.4. Методи вивчення хімічного складу підземних вод.
- 4.5. Оцінка якості води для питних потреб і технічного застосування.

Тема 5. Види руху води в гірських породах.

- 5.1. Основні закони руху підземних вод.
- 5.2. Головні гідродинамічні елементи фільтраційного потоку.
- 5.3. Сталий і несталий рух підземних вод в однорідних пластах.

Розділ 2. Поняття про водозабори підземних вод. Запаси і ресурси підземних вод. Поняття про родовища питних підземних вод. Методика гідрогеологічних досліджень. Гідрогеохімічні методи пошуків родовищ корисних копалин.

Тема 6. Водозабори.

- 6.1. Поняття про водозабори підземних вод і їх класифікація.
- 6.2. Притоки води до водозабірних споруд.

Тема 7. Запаси і ресурси підземних вод.

- 7.1. Природні, штучні й експлуатаційні запаси підземних вод.
- 7.2. Класифікація експлуатаційних запасів підземних вод за ступенем вивченості.
- 7.3. Методи визначення експлуатаційних запасів підземних вод.

Тема 8. Поняття про родовища питних підземних вод.

- 8.1. Характеристика поняття «родовище» питних підземних вод.
- 8.2. Типи родовищ.
- 8.3. Умови експлуатації і охорона підземних вод від забруднення.
- 8.4. Вимоги до геологічної інформації в процесі оцінки експлуатаційних запасів підземних вод.

Тема 9. Методика гідрогеологічних досліджень.

- 9.1. Гідрогеологічні дослідження на родовищах корисних копалин.
- 9.2. Стадії досліджень та види робіт.
- 9.3. Способи і засоби осушення родовищ корисних копалин.
- 9.4. Осушення родовищ корисних копалин і захист навколишнього середовища.

Тема 10. Гідрогеохімічні методи пошуків родовищ корисних копалин.

- 10.1. Термодинамічний метод аналізу гідрохімічних систем.
- 10.2. Форми міграції хімічних елементів в водних розчинах.
- 10.3. Типи гідрохімічних бар'єрів.
- 10.4. Прогнозування наявності родовищ корисних копалин.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин										
	денна форма					заочна форма					
	усього	у тому числі				усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.		с.р.		л	п	лаб.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Вступ в гідрогеологію. Вода в гірських породах. Типи підземних вод. Хімічний склад підземних вод. Види руху води в гірських породах.												
Тема 1	18	4	2			12	11	1				10
Тема 2	19	6	3			10	12	1	1			10
Тема 3	18	4	2			12	23	2	1			20
Тема 4	19	6	3			10	23	2	1			20
Тема 5	16	4	2			10	21	1				20
Разом за розділом 1	90	24	12			54	90	7	3			80
Розділ 2. Поняття про водозабори підземних вод. Запаси і ресурси підземних вод. Поняття про родовища питних підземних вод. Методика гідрогеологічних досліджень. Гідрогеохімічні методи пошуків родовищ корисних копалин.												
Тема 6	18	4	2			12	19	1				18
Тема 7	19	6	3			10	16	2				14
Тема 8	14	4	2			8	16	2	2			12
Тема 9	20	6	2			12	19	2	1			16
Тема 10	19	4	3			12	20					20
Разом за розділом 2	90	24	12			54	90	7	3			80
Усього годин	180	48	24			108	180	12(+2)	6			160

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		Оцінка (бали)
		денна	заочна	
1	Загальні відомості про підземні води. (ПР1)	6	2	10
2	Обробка результатів хімічного аналізу води. (ПР2)	6	2	10
3	Основи гідрогеологічних розрахунків: розрахунки витрат потоку, кривої депресії, взаємодії водоносних горизонтів та ін. (ПР3)	12	2	10
	Разом	24	6	30

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Підземні води районів багаторічної мерзлоти. Підземні води під морями та океанами.	25	36
2	Види тріщинуватості гірських порід за походженням. Режим та хімічний склад тріщинних вод. Карст та його розвиток. Зональність карстових вод.	30	42
3	Поняття про промислові води. Використання промислових вод. Поняття про термальні води. Практичне використання термальних вод.	30	40
4	Визначення мінеральних вод. Класифікація мінеральних вод.	23	42
	Разом	108	160

6. Індивідуальні завдання

7. Методи навчання

Передбачені лекції та практичні заняття. Лекції на час воєнного стану проводяться дистанційно у форматі відеоконференції (платформи Zoom, GoogleMeet та ін.), студентам надаються питання для самоперевірки та самоконтролю.

Навчально-методичний комплекс розміщений на сайті кафедри. Консультації індивідуальні та групові відбуваються з використанням месенджерів Viber, Telegram, електронної пошти тощо.

Методи навчання: пояснювально-ілюстративні; проблемного викладу; частково-пошукові.

8. Методи контролю

- Усне опитування (індивідуальне, комбіноване, фронтальне);
- Практичні роботи;
- Письмовий контроль: поточний, екзаменаційний.

9. Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів по предмету «Загальна гідрогеологія»

Умови допуску студента до підсумкового семестрового контролю:

- виконання всіх практичних робіт;
- виконання поточного контролю.

Нарахування балів за поточний контроль

Поточний контроль оцінюється в **30 балів** (5 питань):

- 4 питання, що передбачають розгорнуті відповіді (есе) (6 балів за кожне питання).
- 1 питання, передбачає визначення терміну (6 балів).

Нарахування балів за практична роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Кількість балів
1	Загальні відомості про підземні води. (ПР1)	12/2	10
2	Обробка результатів хімічного аналізу води. (ПР2)	6/2	10
3	Основи гідрогеологічних розрахунків: розрахунки витрат потоку, кривої депресії, взаємодії водоносних горизонтів та ін. (ПР3)	6 /2	10
	Разом	24 /6	30

Нарахування балів за екзаменаційну роботу

Екзаменаційна робота оцінюється в **40 балів** (4 питання)

- 4 питання, що передбачають розвернуті відповіді (10 балів за кожне питання)
- 9-10* балів – вірна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, приведення розрахунків (за необхідністю) аргументованість висновку;
- 7-8 балів – вірна відповідь, але є непослідовність у викладенні;
- 5-6 балів – вірна відповідь, але є непослідовність викладення, відсутні приклади, розрахунки та аргументація висновку;
- 4 бали – невірна відповідь, проте простежується знання матеріалу, володіння основними термінами;
- 3-2 бали – невірна відповідь;
- 0 балів – відсутність відповіді.

- * – з основної суми балів за відповідь може бути знятий 1 бал за неуважність та неохайність в оформленні відповіді.

**Схема нарахування балів
Екзаменаційна робота**

Лабораторна робота, поточний контроль				Всього	Екзамен	Загальна сума балів
Поточний контроль	Лабораторні роботи					
		(ПР1)	(ПР2)	(ПР3)		
30	10	10	10	60	40	100

ПР1, ПР2, ПР3 – практичні роботи

Підсумкова оцінка (ПО) в балах з дисципліни розраховується за накопичувальною системою як сума балів, отриманих студентом за поточний контроль (ПК), за практичні роботи (ПР1-3) та за екзаменаційну роботу (ЕР):

$$ПО = ПК + ПР1 + ПР2 + ПР3 + ЕР$$

Кількість балів відповідає оцінці, що наведено нижче у шкалі оцінювання.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої шкали оцінювання
90-100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література

Основна література

1. Загальна гідрогеологія: навч. посіб./ Чомко Ф.В., Чомко Д.Ф., Удалов І.В., Полєвич О.В. та ін. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2021. – 196 с.
2. Мандрик Б.М. Гідрогеологія. Підручник / Б.М. Мандрик, Д.Ф. Чомко, Ф.В. Чомко // К: ВПЦ Київський університет, 2005. – 197 с.
3. Терещенко В.О. Гідрогеологія України: навч. посіб./ В.О. Терещенко. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2006. – 44 с.

Допоміжна література

4. ДСанПіН 2.2.4-171-10 “Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною”. Наказ Міністерства охорони здоров’я України від 12 травня 2010 року № 400.
5. Руденко Ф.А. Гідрогеологія України / Ф.А. Руденко. – К: Вища школа. 1972. – 174 с.
6. Чомко Ф.В. Загальна гідрогеологія: лабораторні роботи: навч. посіб./ Ф.В. Чомко, Д.Ф. Чомко. – Х: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. – 54 с.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео лекції, інше методичне забезпечення

1. Авторські розробки лекційних та практичних робіт, представлених на сайті кафедри фундаментальної і прикладної геології.
2. Методика гідрогеологічних досліджень: підручник. /[Електронний ресурс]. – Режим доступу: geol.univ@kiev.ua, 2015 – 275 с.
3. Фонди Центральної наукової бібліотеки ХНУ ім. В.Н. Каразіна.
4. Фонд Харківської державної бібліотеки ім. В.Г. Короленка.
5. Мережа Інтернет