

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Факультет геології, географії, рекреації і туризму

Кафедра фундаментальної і прикладної геології

ЕКОЛОГІЧНА ГІДРОГЕОЛОГІЯ

Навчально-методичний комплекс



Харків - 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Факультет геології, географії, рекреації і туризму

Кафедра фундаментальної і прикладної геології

ЕКОЛОГІЧНА ГІДРОГЕОЛОГІЯ

Навчально-методичний комплекс

Харків - 2022

Прибилова В.М. Екологічна гідрогеологія: Методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності 103 «Науки про Землю». – Харків, 2022 - 19с.

Рецензенти: доктор геол.-мін. наук, професор Лур'є А.Й.

Методичні вказівки розроблені до програми курсу «Екологічна гідрогеологія» як одного з найважливіших у циклі дисциплін професійної та практичної підготовки бакалавра геології.

Мета: надати методичну допомогу студентам та розвивати навички самостійної роботи при вивченні курсу «Екологічна гідрогеологія».

Методичні вказівки розраховані на студентів денного і заочного відділень факультету геології, географії, рекреації і туризму зі спеціальності 103 «Науки про Землю».

Методичні вказівки містять загальні відомості про курс, тематичний план (структуру) курсу, навчальну програму з вимогами до компетентностей студентів, рекомендовану літературу, теми практичних робіт та самостійних завдань, питання до модульного контролю, систему оцінювання навчальних досягнень студентів.

*Рекомендовано до друку Вченою радою
факультету геології, географії, рекреації
і туризму
Харківського національного університету
Імені В.Н. Каразіна
(протокол № від 2022 року)*

ЗМІСТ

Загальні положення.....	
Структура курсу.....	
Зміст програми.....	
Список рекомендованої літератури	
Теми для самостійної роботи	
Типові питання до модульного контролю	
Загальні вказівки стосовно самостійної роботи над курсом	
Оцінювання результатів навчальних досягнень студентів	

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Курс «Екологічна гідрогеологія» викладається студентам 4 курсу денного і студентам 5 курсу заочного відділень і має важливе значення у підготовці бакалаврів геології, формуючи необхідні знання та практичні навички.

Вода є одним з найпоширеніших речовин у природі, являє собою унікальну сполуку, завдяки якому на Землі зародилася й існує таке явище, як Життя, усе те, що ми називаємо біосферою. Всі природні води найтіснішим образом взаємозалежні і утворюють гідросферу, суцільну водну оболонку Землі. Вода у вигляді молекул H_2O знаходиться в літосфері та атмосфері, а біосфера більш ніж на три чверті складається з води. Гідросфера — динамічна система, у якій між водними масами всіх оболонок Землі підтримується динамічна рівновага. За участю води відбувається кругообіг речовин і енергії в природі. Підземні води, характеризуючись особливими умовами міграції і різноманітними умовами формування хімічного складу і є складовою частиною єдиної гідросфери Землі. У цей час усе більшу гостроту набуває проблема прісної води.

На XXXV сесії Генеральної Асамблеї ООН було оголошено, що більше мільярда людей планети страждає від нестачі доброякісної води, необхідної для питних та господарських потреб. Тільки для підтримки життя людині щодоби необхідно близько 2 л води, а мешканець сучасного упорядженого міста в добу витрачає від 100 до 1000 л. Ще більше витрата прісної води в промисловості.

У зв'язку із глобальним забрудненням поверхневих вод централізоване водопостачання все більшою мірою орієнтується на підземні води. Так, в Україні добувається 5486,52 тис. $\text{м}^3/\text{добу}$ питних і технічних підземних вод. Однак в умовах зростаючого техногенного навантаження на навколишнє середовище підземні води також піддаються забрудненню та виснаженню. У зв'язку із цим при вирішенні проблем охорони та раціонального використання навколишнього середовища підземні води, які є однієї з найбільш використовуваних, уразливих і динамічних складових геологічного середовища, займають особливе місце. Прісні підземні води є основним об'єктом вивчення екологічної гідрогеології.

Вперше термін «екологічна гідрогеологія» запропонував Плотніков Н.І. в 1992 році, який розглядав екологічну гідрогеологію як прикладний напрямок у гідрогеології і соціальної екології. *Екологічну гідрогеологію можна визначити як вчення про роль гідрогеологічних умов в існуванні і розвитку біосфери при негативному впливі техногенезу.*

Пізніше, в 2006 році Белоусова А.П., Гавич И.К. та співавтори запропонували наступне трактування *екологічної гідрогеології – це наука про гідрогеологічні, гідродинамічні і гідрогеохімічні трансформації підземної гідросфери, як компонента навколишнього середовища та базової складової природно-техногенних систем під впливом антропогенного навантаження та природно-технічних катастроф.*

Екологічна гідрогеологія є комплексною, міждисциплінарною наукою, що охоплює цілий ряд розділів гідрогеології, екології, токсикології, хімії, радіоекології та інших наук.

Основними предметами вивчення екологічної гідрогеології є:

1. Вплив природних і техногенних гідрогеологічних умов на біосферу й, насамперед, на людину.
2. Гідрогеологічні аспекти зміни властивостей геологічного середовища під впливом людської діяльності.
3. Прогноз і профілактика негативного впливу на підземні води.
4. Принципи охорони й раціонального використання підземної гідросфери.

Метою вивчення дисципліни є одержання студентами основного уявлення про вплив природних та техногенних умов на біосферу й, насамперед, на людину.

Вивчення гідрогеологічних аспектів зміни властивостей геологічного середовища під впливом людської діяльності. Розгляд основних принципів охорони й раціонального використання підземної гідросфери.

Завдання:

1. Знання та аналіз гідрохімічних процесів, що визначають умови формування хімічного складу прісних підземних вод.
2. проводити аналіз розподілу найважливіших нормованих хімічних елементів у слабкомінералізованих підземних водах.
3. Вивчення природного гідрохімічного фону і його вплива на здоров'я людини, а також впливу стану підземних вод на навколишнє середовище.
4. Знати поняття «якість» для підземних вод, що використовуються для питного водопостачання та принципи й методи визначення значень гранично припустимих концентрацій.
5. Вивчення видів та методів еколого-гідрогеологічних досліджень.
6. Вивчення основних видів антропогенного впливу на підземні води.
7. Вивчення видів та методів еколого-гідрогеологічних досліджень.

СТРУКТУРА КУРСУ

Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми
1	Біологічно активні елементи. Негативний вплив малих концентрацій у питній воді есенційних елементів. Екзогенні гіпер - і гіпомікроелементози.
2	Шляхи мінімізації негативного впливу на підземну гідросферу.
3	Принципи еколого-гідрогеологічного картування.

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми
1	Поняття про забруднення й виснаження підземних вод. Вплив забруднюючих речовин на рівновагу в системі вода – порода – газ – жива речовина.
2	Характеристика основних видів техногенного впливу на підземні води.
3	Основні гідрохімічні процеси, що визначають умови формування хімічного складу прісних підземних вод.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Модуль 1. ВСТУП. ПІДЗЕМНІ ВОДИ – СКЛАДОВА ЧАСТИНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА. ВПЛИВ СТАНУ ПІДЗЕМНИХ ВОД НА ЕКОСИСТЕМУ ЛЮДИНИ.

Тема 1.

- 1.1. Єдність гідросфери землі.
- 1.2. Підземна складова глобального круговороту води в природі. Проблема прісної води на Землі.
- 1.3. Компоненти складу прісних підземних вод.
- 1.4. Основні гідрохімічні процеси, що визначають умови формування хімічного складу прісних підземних вод.
- 1.5. Підземні води – основне джерело питної води.

Тема 2.

- 2.1. Значення хімічного складу води при її використанні.
- 2.2. Поняття «якість» для підземних вод, що використовуються для питного водопостачання.
- 2.3. Принципи й методи визначення значень гранично припустимих концентрацій.
- 2.4. Основні нормативні документи Росії й Всесвітньої організації охорони здоров'я, що регламентують склад питних вод.

Тема 3.

- 3.1. Аналіз розподілу найважливіших нормованих хімічних елементів у слабкомінералізованих підземних водах.
- 3.2. Біологічно активні елементи. Негативний вплив малих концентрацій у питній воді есенційних елементів. Екзогенні гіпер- і гіпомікроелементози.
- 3.3. Поняття про рекомендовані оптимальні концентрації.
- 3.4. Природний гідрохімічний фон і його вплив на здоров'я людини.
- 3.5. Вплив стану підземних вод на навколишнє середовище.

Модуль 2. ОСНОВНІ ВИДИ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ПІДЗЕМНІ ВОДИ. ВИДИ Й МЕТОДИ ЕКОЛОГО- ГІДРОГЕОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Тема 1.

- 1.1. Поняття про забруднення й виснаження підземних вод.
- 1.2. Вплив забруднюючих речовин на рівновагу в системі вода – порода – газ – жива речовина.
- 1.3. Взаємозв'язок гідродинамічного й гідрохімічного режимів підземних вод.
- 1.4. Захищеність і буферність водоносних горизонтів. Здатність вод до самоочищення.

Тема 2.

- 2.1. Перенос забруднень у підземній гідросфері.
- 2.2. Гідрохімічна класифікація забруднюючих речовин.
- 2.3. Характеристика гідрохімічних властивостей найпоширеніших забруднювачів.
- 2.4. Неорганічні речовини. Органічні речовини. Радіоактивні речовини.
- 2.5. Біологічне забруднення підземних вод.
- 2.6. Характеристика основних видів техногенного впливу на підземні води.
- 2.7. Вплив на підземні води водозабірних споруд.
- 2.8. Промислове забруднення підземних вод.
- 2.9. Вплив сільськогосподарського виробництва на підземні води.
- 2.10. Зміна гідрохімічних умов на територіях великих міст.
- 2.11. Вплив на склад підземних вод меліоративних заходів і гідротехнічних споруд.

Тема 3.

- 3.1. Гідрогеологічні дослідження у зв'язку з охороною підземних вод.
- 3.2. Комплексні методи оцінки якості підземних вод.
- 3.3. Інтегральні хімічні показники якості води. Біотестування.
- 3.4. Сумарна токсикологічна оцінка підземних вод.
- 3.5. Основні класифікації тест реакцій і тест організмів.
- 3.6. Особливості біотестування підземних вод.
- 3.7. Моніторинг стану підземних вод.
- 3.8. Принципи еколого-гідрогеологічного картування.

- 3.9. Прогнозні моделі зміни хімічного складу підземних вод.
- 3.10. Основні типи гідрогеохімічних моделей. Основні типи гідрогеохімічних моделей.
- 3.11. Гідрогеохімічні й транспортні (гідродинамічні) моделі.
- 3.12. Шляхи мінімізації негативного впливу на підземну гідросферу.
- 3.13. Принципи раціонального використання підземних вод.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Екологічна гідрогеологія: підручник. / За ред.. М.М. Коржнева – Київ: ВПЦ «Київський університет». – 2005. – 257с.

Додаткова:

1. Стратегія використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання: у 2х т./ за ред.. Е.А. Ставицького, Г.І. Рудька, Є.О. Яковлєва. –Чернівці: Букрек, 2011. Т.1. -348 с.
2. Стратегія використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання: у 2х т./ за ред.. Е.А. Ставицького, Г.І. Рудька, Є.О. Яковлєва. –Чернівці: Букрек, 2011. Т.2. -500 с.

Зарубіжна

1. Ando J., Hattori H. Statistical studies on the effects of intense noise during human fatal life. – J. Sound and Vibr. – 1973. – V. 27. – N 1. – P. 101-110.
2. Anke M., Rish M. Haaranalyze und Spurenelement status. – Jena : Gustav Fisher Verlag, 1997. – 267 s.
3. Angino E., Nixson B.G. Drinking water quality and chronic disease. – Environ. Sci. and Technol. – 1977. – V. 11. – N 7. – P. 660-665.
4. Bozsai G. Quality control and assurance in hair analysis // Microchemical Journal, 1992. – V. 46. – P. 159-166.
5. Caroli S. Senofonte O. Assessment of reference values for elements in hair of urban normal subjects // Microchemical Journal, 1993. – V. 49. – P. 174-183.
6. Guidelines for drinking-water quality. – 2nd ed. – V. 2. – WHO, Geneva, 1996. – 973p.
7. Pomrehn P.R. et al. Community differences in blood pressure levels and drinking water sodium // American journal of epidemiology. – 1983. – N 118. – P. 60-71.
8. Reichl F.X. Taschenatlas der Toxikologie: Substanzen, Wirkungen, Umwelt. Akt. Auflage. – Stuttgart, N.Y. Georg Thieme Verlag, 2002.
9. 278. Smith E.D. Water characteristics. – JWPCF. – 1982. – V. 55. – N 6. – P. 541-554.

10. Zoeteman B.G.J. Sensory assessment and chemical composition of drinking water. – Oxford etc., 1980. – P. 151.
11. Wigle D.T. et al. Contaminants in drinking water and cancer risk in Canadian cities // Canadian journal of public health. – 1986. – V. 77. – N 5. – P. 335-342.
12. Guidelines for drinking-water quality. – 2nd ed. – V. 2. – WHO, Geneva, 1996. – P. 973.
13. Tuthill R.W., Calabrese E.J. Drinking water sodium and blood pressure in children : a second look // American journal of public health. – 1981. – V. 71. – P. 722-729.
14. Fatula M.I. The frequency of arterial hypertension among persons using water with an elevated sodium chloride content // Soviet medicine. – 1967. – V. 30. – P. 134-136.
15. Turthill R.W., Calabrese E.J. The Massachusetts blood pressure study. – Part 4. Modest sodium supplementation and blood pressure change in boarding school students // Advances in modern environmental toxicology. Vol. IX. Inorganic in drinking water and cardio vascular disease. – Princeton, NJ, Princeton Scientific Publishing Co. – 1985. – P. 69.
16. Pomrehn P.R. et al. Community differences in blood pressure levels and drinking water sodium // American journal of epidemiology. – 1983. – N 118. – P. 60-71.
17. Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe / H.K. Biesalski, J. Kohrle. – Stuttgart : Thieme, 2002.
18. Wigle D.T. et al. Contaminants in drinking water and cancer risk in Canadian cities // Canadian journal of public health. – 1986. – V. 77. – N 5. – P. 335-342.

ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Назва теми
1	Поняття про забруднення й виснаження підземних вод. Вплив забруднюючих речовин на рівновагу в системі вода – порода – газ – жива речовина.
2	Характеристика основних видів техногенного впливу на підземні води.
3	Основні гіdroхімічні процеси, що

	визначають умови формування хімічного складу прісних підземних вод.
--	---

ТИПОВІ ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Модуль 1. ВСТУП. ПІДЗЕМНІ ВОДИ – СКЛАДОВА ЧАСТИНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА. ВПЛИВ СТАНУ ПІДЗЕМНИХ ВОД НА ЕКОСИСТЕМУ ЛЮДИНИ.

1. Основні компоненти складу питних підземних вод.
2. Значення хімічного складу води при її використанні.
3. Гіпер- та гіпомікроелементози.
4. Вплив промисловості на підземні води.
5. Класифікація питних підземних вод за якістю.
6. Основні гідрохімічні процеси, що визначають умови формування хімічного складу прісних підземних вод.
7. Вплив забруднення підземних вод на навколишнє середовище.
8. Основні нормативні документи України, Росії та ВООЗ, що регламентують склад питних підземних вод.
9. Негативний вплив малих концентрацій есенціальних елементів у питній воді.
10. Захищеність підземних вод.
11. Вплив на підземні води гірничо-видобувної промисловості
12. Комплексні методи оцінки якості підземних вод.
13. Поняття якості для підземних вод, що використовуються для питного водопостачання.
14. Підземна складова глобального круговороту води в природі. Проблема прісної води на Землі.
15. Характеристика основних видів техногенного впливу на підземні води.
16. Зміна гідрохімічних умов на урбанізованих територіях.

17. Вплив на підземні води сільського господарства та гідротехнічних споруд.

Модуль 2. ОСНОВНІ ВИДИ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ПІДЗЕМНІ ВОДИ. ВИДИ Й МЕТОДИ ЕКОЛОГО-ГІДРОГЕОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

1. Гідрогеологічні дослідження у зв'язку з охороною підземних вод.
2. Комплексні методи оцінки якості підземних вод.
3. Інтегральні хімічні показники якості води. Біотестування.
4. Сумарна токсикологічна оцінка підземних вод.
5. Основні класифікації тест реакцій і тест організмів.
6. Особливості біотестування підземних вод.
7. Моніторинг стану підземних вод.
8. Принципи еколого-гідрогеологічного картування.
9. Прогнозні моделі зміни хімічного складу підземних вод.
10. Основні типи гідрогеохімічних моделей. Основні типи гідрогеохімічних моделей.
11. Гідрогеохімічні й транспортні (гідродинамічні) моделі.
12. Шляхи мінімізації негативного впливу на підземну гідросферу.
13. Принципи раціонального використання підземних вод.
14. Види господарчої діяльності та потенційні забруднювачі підземних вод.
15. Хімічний склад та якість підземних вод основних водоносних горизонтів, що експлуатуються.
16. Мінімізація негативного впливу на підземну гідросферу.
17. Захищеність і буферність водоносних горизонтів. Здатність вод до самоочищення.

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ СТОСОВНО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ НАД КУРСОМ

Самостійна робота над курсом «Гідрогеохімія» є невід’ємною складовою частиною навчально-виховного процесу і має метою закріплення та поглиблене вивчення лекційного матеріалу, формування навичок та прийомів дослідження отриманих при виконанні практичних занять.

Для успішного засвоєння навчального матеріалу необхідно обов’язково мати конспект лекцій та навчальний посібник з цієї дисципліни. Лекційні матеріали доповнюються літературними джерелами за списком рекомендованої літератури і додатковими матеріалами, які студенти знаходять самостійно з інших джерел (наприклад, Інтернету).

При засвоєнні навчального матеріалу перш за все необхідно оволодіти основним понятійно-термінологічним апаратом дисципліни. Для цього рекомендується уважно опрацювати глосарій у додатку і самостійно осмислити базові поняття дисципліни.

На всіх етапах самостійної роботи студенти мають можливість перевіряти свій рівень підготовки за допомогою контрольних запитань. При достатньому засвоєнні навчального матеріалу студент має дати самостійну відповідь на всі запропоновані запитання. Для з’ясування незрозумілих питань на кафедрі гідрогеології регулярно за розписом проводяться індивідуальні та групові консультації викладачами, які ведуть цей курс.

ОЦІНЮВННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ

	Модуль 1	Модуль 2	Підсумковий модуль	Сума балів
	T1,T2,T3,T4	T1,T2,T3,T4		
Сума балів За модулем	30	30	40	100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
80-89	добре	
70-79		
60-69	задовільно	
50-59		
1-49	незадовільно	не зараховано

Якщо за результатами модульно-рейтингового контролю студент отримав за два змістовні модуля в сумі менше 36 підсумкових балів, то студент не допускається до заліку екзамену і вважається таким, що не виконав всі види робіт, які передбачаються навчальним планом на семестр з дисципліни «Екологічна гідрогеологія».

Навчальне видання

Прибилова Вікторія Миколаївна

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для самостійної роботи студентів спеціальності
103 «Науки про Землю» з курсу
«ЕКОЛОГІЧНА ГІДРОГЕОЛОГІЯ»

Вказівки надано за авторською редакцією

Відповідальний за випуск проф.. Лур`є А Й.

Підписано до друку: Формат 60x84/16.

Друк різнографічний. Папір офсетний.

Умовн. друк. арк. 1,4. Обл.-вид. арк.3,52.Зам. № 007-06

Тираж 100. Ціна договірна.

61077, м. Харків, пл. Свободи, 4,
Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна,
видавничий центр

Видавництво ХНУ імені В.Н. Каразіна. Тел. 705-24-32
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №3367 від 13.01.09