

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра фундаментальної і прикладної геології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету геології,
географії, рекреації і туризму

Катерина КРАВЧЕНКО



“ _____ 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОНТРОЛЮ СТАНУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський)</u>
галузь знань	<u>Е Природничі науки, математика та статистика</u>
спеціальність	<u>Е4 Науки про Землю</u>
освітня програма	<u>Гідрогеологія</u>
спеціалізація	-
вид дисципліни	<u>вибіркова</u>
факультет	<u>геології, географії, рекреації і туризму</u>

2025 / 2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму

«27» серпня 2025 року, протокол № 12

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Удалов І.В., д. геол. н., професор, професор кафедри фундаментальної і прикладної геології


Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної і прикладної геології
Протокол від «26» серпня 2025 року № 9

В.о. завідувача кафедри фундаментальної і прикладної геології


_____ (Олена ХРИПКО)


Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (ОПП) «Гідрогеологія»:

Гарант ОПП «Гідрогеологія»


_____ (Ігор УДАЛОВ)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму
Протокол від «27» серпня 2025 року № 7

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


_____ Юлія ПРАСУЛ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «**Новітні технології контролю стану водних об'єктів**» складена відповідно до ОПП Гідрогеологія, Геологія підготовки магістрів спеціальності Е4 Науки про Землю.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є освоєння сучасних методів контролю водних об'єктів на екологічних та виробничих підприємствах; вивчення методів контролю та спостереження за станом водних об'єктів, оцінка і прогноз змін їх складу.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- вивчення факторів і умов гідрогеологічного середовища, що впливають на його стан;
- вміння обрати систему послідовних спостережень, збирання, обробки даних про стан водних об'єктів, прогнозування їх змін та розробка науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень, які можуть позначитися на стані вод;
- налагодження системи спостережень і контролю за забрудненням водних об'єктів та отримання інформації про природну якість води;
- оцінка змін якості води внаслідок дії антропогенних факторів;
- в залежності від стану гідрогеологічного об'єкту вміти обирати оптимальну технологію визначення його складу та визначити шляхи покращення якості досліджуваного об'єкту;
- використовуючи обрані сучасні технології контролю водних об'єктів, вміти оцінювати та прогнозувати стан якості води.

1.3. Кількість кредитів: 6

1.4. Загальна кількість годин: 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й (магістри)	-
Семестр	
2-й	-
Лекції	
20 год	-
Практичні, семінарські заняття	
18 год*	-
Лабораторні заняття	
- год	-
Самостійна робота	
142 год	-
Індивідуальні завдання	
- год	-

* у разі формування малочисельних груп обсяг аудиторного навчального навантаження, відведеного на вивчення навчальної дисципліни, зменшується відповідно до Положення про планування й звітування науково-педагогічних працівників Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

1.6. Перелік компетентностей, що формуються даною дисципліною:

ІК. Здатність розв'язувати складні наукові задачі та практичні проблеми гідрогеології та захисту геологічного середовища, нафтогазової гідрогеології, включно з прийняттям рішень щодо відбору даних та вибору методів досліджень при прогнозуванні, пошуках та гідрогеологічному вивченні територій у різних просторово-часових масштабах із використанням комплексу геологічних, гідрогеологічних, геофізичних, геохімічних, гідрогеохімічних даних, в умовах недостатності інформації та невизначеності умов

ЗК 01. Здатність до адаптації і дії в новій ситуації, пов'язаній з професійною роботою, вміння генерувати нові ідеї в сфері гідрогеології

ЗК 02. Вміння виявляти, ставити, вирішувати проблеми та приймати обґрунтовані рішення в професійній діяльності.

ЗК 04. Здатність працювати в міжнародному контексті та в глобальному інформаційному середовищі за фахом.

СК 01. Розуміння необхідності дотримання норм авторського і суміжних прав інтелектуальної власності; сприйняття державної та міжнародної систем правової охорони інтелектуальної власності.

СК 04. Здатність до професійної практично-дослідницької діяльності: здатність виконувати польові і камеральні дослідження геологічного середовища і гідрогеологічних об'єктів, інтерпретувати отримані результати досліджень, застосовувати їх у професійній діяльності.

СК 06. Здатність застосовувати знання і необхідні практичні навички з планування, організації, мотивування, контролю та регулювання діяльності підприємств і установ у галузі користування надрами.

СК 08. Вміння застосовувати наукові знання і практично втілювати їх для планування, розробки, організації, та здійснення проектів вивчення геологічного середовища, гідрогеології родовищ вуглеводнів, підготовки аналітичної звітної документації та презентацій.

1.7. Перелік результатів навчання, що формуються даною дисципліною:

ПР02. Застосовувати свої знання для визначення і вирішення проблемних питань і прийняття обґрунтованих рішень в теоретичних та прикладних напрямках гідрогеології.

ПР05. Планувати і здійснювати наукові експерименти, польові і камеральні дослідження геологічного середовища і гідрогеологічних об'єктів, інтерпретувати отримані результати досліджень, писати наукові роботи за фахом.

ПР06. Вміти здійснювати екологічну оцінку, аудит, ліцензування, сертифікацію використання надр, прогнозувати розвиток екологічних, технологічних, економічних та соціальних наслідків на окремих об'єктах впливу на геологічне середовище.

ПР08. Знати основні принципи управління підприємств у галузі користування надрами, їхньої організації, виробничої та організаційної структури управління.

ПР09. Розробляти та впроваджувати механізми територіального менеджменту, геопланування, здійснювати моніторинг регіонального розвитку, складати плани та програми.

ПР12. Самостійно планувати виконання інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами.

ПР13. Оцінювати еколого-економічний вплив на довкілля при впровадженні інженерної діяльності та проектувати заходи з охорони та захисту навколишнього природного середовища.

1.8. Пререквізити: вступний іспит в магістратуру.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Вступ. Види води. Методи визначення показників якості води. Фактори, що визначають точність аналізу води.

Тема 1: Аналіз води.

Типи води для аналізу: питна вода, природна вода (поверхнева, ґрунтова, дренажна, підземна вода), технологічна вода (дистильована вода, бідистильована вода, деіонізована вода, води котелень і контурів охолодження, доочищена вода, стічна вода). Рекомендовані методи вимірювання. Техніка безпеки при виконанні аналізів. Устаткування, матеріали, розчини, реактиви, посуд, що використовуються при виконанні аналізу. Транспортування обладнання для аналізу.

Тема 2: Методи визначення показників якості води і особливості їх застосування.

Характеристики методів визначення показників якості води. Умови застосування польових методів при аналізі. Особливості застосування методів і виконання операцій. Особливості виконання аналізу органолептичними методами. Особливості виконання аналізу колориметричними методами. Особливості виконання аналізу титриметричним методом. Оптичні методи аналізу. Спектрофотометричний метод аналізу. Емісійний метод аналізу. Рентгено-флюоресцентний метод визначення.

Тема 3: Фактори, що визначають точність аналізу води.

Точність відбору проби. Похибки при знятті показань. Аналіз змісту компонентів у воді. Практика при аналізах води польовими методами. Система контролю правильності і точності результатів. Ведення документації по аналізах.

Розділ 2. Загальні правила безпечної роботи. Відбір проб води та їх консервація. Показники якості води та їх визначення.

Тема 4: Загальні правила безпечної роботи.

Правила роботи з їдкими речовинами і розчинами. Правила роботи з розчинниками. Особливості використання їдких кислот і луги. Фактори хімічної небезпеки та правила безпечної роботи.

Тема 5: Відбір проб води та їх консервація.

Основні правила і рекомендації, які слід використовувати для отримання репрезентативних проб. Визначення впливу місця скидання стічних вод. Проби з природних і штучних озер. Способи консервації, особливості відбору та зберігання проб.

Тема 6: Показники якості води та їх визначення.

Нормативи якості, що визначають наявність і допустимі концентрації домішок у воді. Нормативи якості води різних джерел - гранично-допустимі концентрації (ГДК), орієнтовні допустимі рівні (ОДР) і орієнтовно-безпечні рівні впливу (ОБРВ). Органолептичні показники: Кольоровість, запах, смак і присмак, каламутність і прозорість, пінявість. Загальні і сумарні показники: температура, водневий показник (рН), мінеральний склад. Узагальнення результатів вимірювання.

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.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Вступ. Види води. Методи визначення показників якості води. Фактори, що визначають точність аналізу води.												
Разом за розділом 1	90	10	9			71						
Розділ 2. Загальні правила безпечної роботи. Відбір проб води та їх консервація. Показники якості води та їх визначення.												
Разом за розділом 2	90	10	9			71						
Усього годин	180	20	18			142						

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Навчання прийомам роботи і правилам техніки безпеки при виконанні аналізів	1	
2	Устаткування, матеріали, розчини, реактиви, посуд, що використовуються при виконанні аналізу	2	
3	Транспортування обладнання для аналізу	2	
4	Фотометричний метод аналізу. Емісійний метод аналізу	2	
5	Спектрофотометричний метод аналізу. Рентгено-флюоресцентний метод визначення.	2	
6	Узагальнення результатів вимірювання	9	
	Разом	18	

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Виявлення існуючих і потенційних зосереджених джерел забруднень.	20	
2	Оцінити кількісно-якісний облік комунальних та промислових скидів	18	
3	Ознайомитися із хімією та біологією поверхневих вод на основі існуючих результатів досліджень	18	
4	Охарактеризувати контрольно-вимірювальні пости якості води	15	
5	Описати зміни кількості та якості поверхневих вод у водних басейнах	25	
6	Ознайомитися із особливостями комплексного моніторингу стоячих і ґрунтових вод	25	
7	З'ясувати обов'язки й компетенції організаційних одиниць, що беруть участь у реалізації моніторингу навколишнього природного	21	

	середовища		
	Разом	142	

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено робочими навчальними планами.

7. Методи навчання

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

Консультації індивідуальні та групові відбуваються з використанням месенджерів, електронної пошти тощо.

Методи навчання:

- наочні методи (ілюстрація, демонстрація) широко застосовуються при проведенні усіх занять;
- словесні методи (лекція, розповідь-пояснення, бесіда);
- практичні методи (завдання) застосовуються під час практичних робіт.
- проблемно-пошукові методи.

8. Методи контролю

- Усне опитування (індивідуальне, комбіноване, фронтальне);
- Практичні роботи;
- Самоконтроль;
- Письмовий контроль: поточний, заліковий на базі платформи Moodle

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання						Залік	Сума			
Розділ 1		Розділ 2	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом					
Пр1	Пр2	Пр3	Пр4	Пр5	Пр6	30	-	60	40	100
5	5	5	5	5	5					

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів по предмету

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, виконання практичних робіт.

Поточний контроль оцінюється в 30 балів (3 питання):

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

0 балів – відсутність відповіді.

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

Практичні роботи оцінюються в 30 балів (6 робіт – по 5 балів кожна):

3 балів – робота правильно виконана, оформлена, здана вчасно;

2 бали – захист роботи.

Залікова робота оцінюється в 40 балів (4 питання)

4 питання, що передбачають розгорнуті відповіді (есе) (10 балів за кожне питання).

9-10* балів – правильна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, приведення розрахунків (за необхідністю) аргументованість висновку;

7-8 балів – правильна відповідь, але є непослідовність у викладенні;

5-6 балів – правильна відповідь, але є непослідовність викладення, відсутні приклади, розрахунки та аргументація висновку;

4 бали – правильна відповідь, проте простежується знання матеріалу, володіння основними термінами;

3-2 бали – правильна відповідь;

0 балів – відсутність відповіді.

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

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни є обов'язковою формою контролю навчальних досягнень студента. Він здійснюється під час проведення заліку в письмовій формі. У разі використання заборонених джерел студент на вимогу викладача залишає конференцію та одержує загальну нульову оцінку (0).

Неформальна освіта

Студенту можуть бути зараховані результати неформальної освіти, а саме у разі наявності у здобувача результатів неформальної освіти, здобутих шляхом проходження професійних курсів/тренінгів, професійних стажувань, здобуття громадянської освіти, онлайн освіти, онлайн-курсів на провідних освітніх платформах, участь у тематичних конференціях за фахом підготовки тощо, комісія кафедри може ухвалити рішення про зарахування відповідних результатів навчання.

Умовами зарахування є:

1) відповідність змісту й результатів навчання, визначених у сертифікаті/свідоцтві, програмним результатам навчання дисципліни;

2) відповідності компетентностей, набутих під час курсу, цілям та результатам навчання дисципліни;

3) підтвердження проходження курсу офіційним документом (сертифікат, свідоцтво тощо);

4) визначення кількості балів, що підлягають зарахуванню, відповідно до шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів в університеті;

5) прийняття рішення кафедрою або уповноваженою комісією на основі аналізу поданих матеріалів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для заліку
90-100	зараховано
70-89	
50-69	
1-49	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Водний Кодекс України від 11.02.2005 № 24. Відомості Верховної Ради України № 14. 03.04.2005.
2. Запольский А.К. та ін. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод: Підручник. – К.: Лібра, 2000. – 552 с.
3. Клименко М.О. Моніторинг довкілля: Підручник. / – К.: Видавничий центр «Академія», 2006. – 360 с.
4. Мацнев А.І. Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля: навч. посібник. / – Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2000. – 504 с.: іл.
5. Моніторинг довкілля: підручник / [В.М. Боголюбов, М.О. Клименко, В.Б. Монін та ін.]; за ред. В.М. Боголюбова і Т.А. Сафранова. – Херсон: Грінь Д.С., 2011. – 530 с.
6. Удалов І., Касімов О., Кононенко А.В. Оцінка ступеня забруднення середньої течії р. Дніпро та розробка заходів його мінімізації // *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна*. Серія «Геологія. Географія. Екологія». 2025. № 62. С. 412–423.
7. Кононенко А., Міхалкова Н., Удалов І. Комплексна оцінка факторів вразливості якості підземних вод у сучасних умовах // *Слобожанський науковий вісник*. Серія: Природничі науки. 2025. № 1. Р. 138–143.
8. Удалов І.В., Яковлев Є.О., Кононенко А.В. *Нові екологічні проблеми використання підземних вод за умови впливу техногенезу, збройних дій та змін клімату // Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування: Десята міжнародна науково-практична конференція, 6-10 жовтня 2025 р. Львів, 2025. С. 654–659.*

Допоміжна література

1. Петрук В.Г. Природоохоронні технології. Частина 1. Захист атмосфери: навчальний посібник / В.Г. Петрук, Л.І. Северин, І.І. Безвозюк та ін. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 388 с.
2. Петрук В.Г. Природоохоронні технології. Частина 2. Методи очищення стічних вод: навчальний посібник / В.Г. Петрук, Л.І. Северин, І.І. Безвозюк та ін. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – 254 с.
3. Петрук В.Г. Природоохоронні технології. Частина 3. Методи переробки осадів стічних вод: навчальний посібник / В.Г. Петрук, Л.І. Северин, І.І. Безвозюк та ін. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 324 с.
4. Петрук В.Г. Управління та поводження з відходами. Частина 4. Технології переробки твердих побутових відходів: навчальний посібник / В.Г. Петрук, І.В. Васильківський, В.А. Іщенко та ін. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 234 с.
5. Полетаєва Л.М. Моніторинг навколишнього природного середовища: навчальний посібник. – К.: КНТ, 2007. – 172 с. 8. Рибалов О.О. Основи моніторингу екологічного простору: навчальний посібник. – Суми: Вид-во СумДУ, 2007. – 240 с.
6. Соколов В.А. Виконання спеціальних інженерно-геологічних досліджень на територіях промислово-міських агломерацій / В.А. Соколов, І.В. Удалов, А.В. Кононенко // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія», 2021. – Вип. 54. – С. 106-116.
7. Удалов І. В. Еколого-гідрогеохімічні особливості формування підземних вод мергельно-крейдового водоносного горизонту та прогноз їх якості (на прикладі Житлівського водозабору в Луганській області) / І. В. Удалов, А. В. Кононенко // Збірник наукових праць Інституту геохімії навколишнього природного середовища, 2018. – Вип. 28. – С. 74–85.
8. Немець К.А. Багатовимірний системний геомоніторинг підземних вод в районах водозаборів (на прикладі м.Полтава). Частина 1. Ідентифікація системного розвитку гідрогеологічного процесу / К.А. Немець, І.В. Удалов, А.Й. Лурє, В.М. Прибилова // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія», 2021. – Вип. 55. – С. 10-23.

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

1. Фонди Центральної наукової бібліотеки ХНУ ім. В.Н.Каразіна.
2. Фонд Харківської державної бібліотеки ім. В.Г. Короленка .
3. Мережа Інтернет:
4. Васюкова Г.Т. Екологія: підручник / Г.Т. Васюкова, О. І. Грошева. –К.: Кондор, 2009. - 524 с. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://pidruchniki.com/1584072021302/ekologiya/ekologiya>
5. Міністерство екології та природних ресурсів України [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua>
6. Методичні вказівки "Санітарно-вірусологічний контроль водних об'єктів". Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=7022>
7. Авторські розробки лекційних та практичних робіт, представлених на сайті кафедри фундаментальної і прикладної геології [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://geology.univer.kharkov.ua/novitni-tekhnohoyi-kontrolyu-stanu-vo/>