

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної та прикладної геології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету геології,  
географії, рекреації і туризму

Віліна ПЕРЕСАДЬКО



“ ” 2023 р.

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

рівень вищої освіти  
галузь знань  
спеціальність  
освітні програми  
спеціалізація  
вид дисципліни  
факультет

другий (магістерський)  
10. Природничі науки  
103. Науки про Землю  
Гідрогеологія

вибіркова  
геології, географії, рекреації і туризму

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму  
«28» серпня 2023 року, протокол № 11

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

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології  
Протокол від «28» серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри фундаментальної та прикладної геології

  
\_\_\_\_\_ (Валерій СУХОВ)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантими освітньо-професійних програм:

Гарант ОПП «Гідрогеологія»

  
\_\_\_\_\_ (Ігор УДАЛОВ)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму

Протокол від «28» серпня 2023 року № 7

Заступник голови науково-методичної комісії  
факультету геології, географії, рекреації і туризму

  
\_\_\_\_\_ (Юлія ПРАСУЛ)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «**Новітні технології контролю стану водних об'єктів**» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів освітньо-професійних програм Гідрогеологія, Інженерна геологія спеціальності 103. 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: 5**

**1.4. Загальна кількість годин: 150**

<b>1.5. Характеристика навчальної дисципліни «Новітні технології контролю стану водних об'єктів»</b>	
<b>за вибором</b>	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й (магістри)	-
Семестр	
1-й	-
Лекції	
16 год	-
Практичні, семінарські заняття	
32 год	-
Лабораторні заняття	
- год	-
Самостійна робота	
102 год	-
Індивідуальні завдання	
- год	-

**1.6. Заплановані результати навчання:**

**Сформовані компетентності:**

**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.

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

**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.

## **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.

**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. 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.

**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
<b>Розділ 1. Вступ. Види води. Методи визначення показників якості води. Фактори, що визначають точність аналізу води.</b>												
Разом за розділом 1	75	8	16			51						

<b>Розділ 2. Загальні правила безпечної роботи. Відбір проб води та їх консервація.</b>											
<b>Показники якості води та їх визначення.</b>											
Разом за розділом 2	75	8	16			51					
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>16</b>	<b>32</b>			<b>102</b>					

#### **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	7	
2	Устаткування, матеріали, розчини, реактиви, посуд, що використовуються при виконанні аналізу	4	
3	Транспортування обладнання для аналізу	6	
4	Фотометричний метод аналізу. Емісійний метод аналізу	6	
5	Спектрофотометричний метод аналізу. Рентгено-флюоресцентний метод визначення.	4	
6	Узагальнення результатів вимірювання	5	
	<b>Разом</b>	<b>32</b>	

#### **5. Завдання для самостійної роботи**

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Виявлення існуючих і потенційних зосереджених джерел забруднень.	19	
2	Кількісно-якісний облік комунальних та промислових скидів	12	
3	Хімія та біологія поверхневих вод на основі існуючих результатів досліджень	24	
4	Контрольно-вимірювальні пости якості води	12	
5	Зміни кількості та якості поверхневих вод у водних басейнах	15	
6	Комплексний моніторинг стоячих і ґрунтових вод	10	
7	Обов'язки й компетенції організаційних одиниць, що беруть участь у реалізації моніторингу навколишнього природного середовища	10	
	<b>Разом</b>	<b>102</b>	

#### **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, 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, заліковий

### 9. Схема нарахування балів

#### Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів по предмету Новітні технології контролю стану водних об'єктів

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

#### Умови допуску студента до підсумкового семестрового контролю:

- виконання практичних робіт і їх захист;
- виконання поточного контролю щонайменше на 10 балів.

#### Поточний контроль оцінюється в 30 балів (3 питання):

- 3 питання, що передбачають розгорнуті відповіді (есе) (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.

#### 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 – 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.

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).

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для дворівневої шкали оцінювання
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: Грінв Д.С., 2011. – 530 с

#### 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 Сум ДУ, 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-крейдянського 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.

#### **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. Водний кодекс України. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80>
6. Міністерство екології та природних ресурсів України [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua>
7. Методичні вказівки "Санітарно-вірусологічний контроль водних об'єктів". Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=7022>