

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
НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОНТРОЛЮ СТАНУ ВОДНИХ ОБ’ЄКТІВ

(назва навчальної дисципліни)

| | |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| рівень вищої освіти | <u>другий (магістерський)</u> (шифр, назва спеціальності) |
| галузь знань | <u>10. Природничі науки</u> (шифр, назва спеціалізації) |
| спеціальність освітні програми | <u>103. Науки про Землю</u> <u>Гідрогеологія</u> |
| спеціалізація | - |
| вид дисципліни факультет | вибіркова 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., професор, д. геол. н., професор кафедри
фундаментальної і прикладної геології

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної і прикладної геології
Протокол від «23» червня 2022 року № 10

Завідувач кафедри фундаментальної прикладної геології

_____ (Валерій СУХОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантами 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 «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 «**Новітні технології контролю стану водних об'єктів**» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів освітньо-професійної програми Гідрогеологія спеціальності (напряму) 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

| 1.5. Характеристика навчальної дисципліни «Новітні технології контролю стану водних об'єктів» | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|
| Обов'язкова / за вибором | | |
| 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:

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.

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.

Через систему знань та умінь:

знати і вміти:

- оволодіння основними методами та технологіями контролю водних об'єктів;
- вміння застосовувати загальнонаукові та спеціальні методи досліджень, дослідницькі навички;
- оволодіння знаннями з екологічно-природоохоронної діяльності підприємств;
- ознайомлення з рішеннями по автоматизації і механізації роботи очисних споруд і обладнання на підприємстві;
- вміння використовувати сучасні знання наук про Землю для отримання нових наукових результатів у галузі гідрогеології;
- визначати хімічні показники водного середовища, зокрема встановлення активної реакції води, окислюваності, азотовмісних речовин, розчинених у воді газів, жорсткості та лужності, а також хлоридів, сульфатів, заліза, марганцю та інших елементів.

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 |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|--|--|------------|--|--|--|--|--|
| Розділ 1. Вступ. Види води. Методи визначення показників якості води. Фактори, що визначають точність аналізу води. | | | | | | | | | | | |
| Разом за розділом 1 | 75 | 8 | 16 | | | 51 | | | | | |
| Розділ 2. Загальні правила безпечної роботи. Відбір проб води та їх консервація. Показники якості води та їх визначення. | | | | | | | | | | | |
| Разом за розділом 2 | 75 | 8 | 16 | | | 51 | | | | | |
| Усього годин | 150 | 16 | 32 | | | 102 | | | | | |

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 | |
| | Разом | 32 | |

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 | |
| | Разом | 102 | |

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.

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 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 – 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 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).

Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру | Оцінка | |
|----------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| | для екзамену | для заліку |
| 90-100 | відмінно | зараховано |
| 70-89 | добре | |
| 50-69 | задовільно | |
| 1-49 | незадовільно | 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: Грін 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 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-крейдяного 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. [Електроний ресурс] / Режим доступу: <http://pidruchniki.com/1584072021302/ekologiya/ekologiya>
5. Водний кодекс України. [Електроний ресурс] / Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80>
6. Міністерство екології та природних ресурсів України [Електроний ресурс] / Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua>
7. Методичні вказівки "Санітарно-вірусологічний контроль водних об'єктів". Електроний ресурс] / Режим доступу: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=7022>