ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА_____
ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ Майя НІКОЛАЄВА
«_27_» _вересня_____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВК 2.3. Охорона та раціональне використання підземних вод.

Рівеньвищоїосвіти: Третій (освітньо-науковий)
Галузьзнань: 10 Природничі науки
Спеціальність: 103 «Науки про Землю»
Освітньо-науковапрограма: «Науки про Землю»

2024

Робоча программа навчальної дисципліни «Охорона та раціональне використання підземних вод» -Одеса: ОНУ, 2024. – 12 с.

Розробник:
Педан Г.С., кандидат геолого-мінералогічних наук, кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та гідрогеології

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

Протокол № 1 від 2 вересня 2024

Завідувач кафедри _____ (Сергій КАДУРІН)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено із гарантом ОПП «Науки про Землю» _____ (Валентина ЯНКО)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) геолого-географічного факультету

Протокол № 1 від 30.08. 2024 р.

Голова НМК _____ (Сич В.А.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри
_____

Протокол № від. “ ” 20 р.

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) геолого-географічного факультету / інституту

Протокол № 20 р.

Голова НМК _____ (_._____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>вечірня форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="15">Загальна кількість:
кредитів – 3

годин – 90

змістових модулів – 2</td><td rowspan="15">Галузь знань
<u>10 Природничі науки</u>
(шифр і назва)

Спеціальність
<u>103 Науки про Землю</u>
(код і назва)

Освітньо-наукова програма
<u>Науки про Землю</u>
(назва)

Рівень вищої освіти
<u>третій (освітньо-науковий)</u></td><td colspan="2">Вибіркова
(вільний вибір аспірантів)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td colspan="2">1-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td colspan="2">2-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td colspan="2">12 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td colspan="2">10</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td colspan="2">не передбачено</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td colspan="2">6*8* год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма підсумкового контролю:
залік</td></tr>
</table>

* у денній та вечірній формах навчання ідентична кількість годин

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни “Охорона та раціональне використання підземних вод” є поглиблення знань з основних екологічних проблем гідрогеосфери, причин забруднення підземних вод; ознайомлення з методами якісної і кількісної оцінки їх екологічного стану, моніторингом якості підземних вод; опанування студентами методів раціонального використання та охорони підземних вод.

До **завдань** курсу належить:

- сформувати осмислення про необхідність розвитку нових значних напрямків в області екологічної гідрогеології, надати уявлення про досягнення в теоретичних та практичних методах гідрогеології (оцінка якості підземних вод, їх природної захищенності);
- навчити зійснювати критичний аналіз, оцінку й синтез нових ідей в галузі досліджень підземної гідрогеодинаміки, а також при формулюванні критеріїв прогнозування стану гідрогеосфери в умовах взаємодії з техногенними об’єктами;
- підготувати аспірантів до науково-дослідної роботи, пов'язаної з розробкою методів управління станом геологічного середовища.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

а) загальних (ЗК):

- ЗК 02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

- ЗК 03. Здатність працювати в міжнародному контексті.

б) спеціальних/фахових (СК):

- **СК 03.** Здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики наук про Землю, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень;

- СК 07. Здатність із застосуванням сучасних методологій, методів та інструментів наукової діяльності за фахом ставити експеримент, обробляти отримані експериментальні дані, встановлювати аналітичні і системні залежності між об’єктами, процесами і явищами оточуючого середовища, давати прогнозні та ретроспективні оцінки розвитку природних процесів.

- **СК 08.** Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті.

Програмні результати навчання (ПРН):

- **РН 01.** Мати передові концептуальні та методологічні знання з наук про Землю і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напряму, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.
- **РН 02.** Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні й комп’ютерні моделі Землі, її геосфер, планет земної групи та процесів, що відбуваються в них, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у Науках про Землю і та дотичних міждисциплінарних напрямах.
- **РН 04.** Формулювати та перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп’ютерного моделювання, наявні літературні дані.

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

***знати*:**

- сучасний стан, основні тенденції та перспективи розвитку екологічної гідрогеології, сучасні проблеми наукових досліджень в галузі гідрогеології та суміжних науках;
- критерії оцінки впливу різних видів техногенної діяльності, а також головних техногенних забруднювачів на екологічний стан гідрогеологічного середовища;
- методи контролю за головними техногенними забруднювачами;
- основні нормативні документи України та Всесвітньої організації охорони здоров'я, які регламентують склад питних підземних вод.

вміти:

- формулювати наукову проблему, розробляти її робочі гіпотези, визначати актуальність, мету, завдання, які необхідно вирішити для досягнення мети;
- описувати еколого-гідрогеологічні умови регіону;
- оцінювати рівень небезпеки, що пов'язана з визначеним ступенем забруднення підземних вод;
- оцінювати гідрогеологічні умови території для проведення моделювання та прогнозу;
- обробляти, аналізувати та систематизувати наукову інформацію за темою дисертації, обирати методики і засоби вирішення наукових задач.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Гідрогеосфера та її екологічна роль

Тема 1.1. Екологічна гідрогеологія - наука про охорону та раціональне використання підземних вод. Підземні води, як джерело прісних, мінеральних, термальних і промислових вод. Підземні води – складова частина водних ресурсів Землі.

Тема 1.2. Гідрогеоекологічні аспекти взаємодії суспільства і природи. Загальний стан водних ресурсів у світі та Україні. Види техногенного впливу на природне середовище і підземні води. Цілеспрямовані впливи на підземні води. Непрямі впливи на підземні води. Види забруднення підземних вод. Види носіїв забруднюючих речовин. Зв'язок забруднення підземних вод із забрудненням інших складових довкілля.

Тема 1.3. Природні та техногенні фактори, що впливають на стан та властивості підземних вод. Природні фактори**:** фізико-географічні, геологічні, геоморфологічні**.** Екологічні наслідки природних явищ. Техногенні фактори: основні типи забруднення підземних вод. Речовини, які забруднюють підземні води. Оцінка масштабів забруднення підземних вод. Видобуток корисних копалин (у тому числі підземних вод). Вплив сільськогосподарської діяльності на підземну гідросферу. Меліорація земель. Вплив гідротехнічних споруд на гідрогеосферу.

Тема 1.4. Природне і техногенне підтоплення територій. Природні чинники, що визначають підтоплення. Техногенні чинники, що визначають можливість підтоплення. Методи якісного прогнозу підтоплення. Методи кількісного прогнозу підтоплення.

Змістовний модуль 2. Принципи охорони та раціонального використання підземних вод

Тема 2.1. Нормування якості підземних вод. Показники якості підземних вод. Фонове забруднення підземних вод. Класифікація підземних вод за ступенем забруднення. Інтегральний показник забруднення підземних вод. Мікробіологічні показники безпеки підземних вод. Органолептичні показники якості підземних вод. Паразитологічні показники безпеки підземних вод. Токсикологічні показники безпеки підземних вод. Основні нормативні документи України та Всесвітньої організації охорони здоров'я, які регламентують склад питних вод. Підземні води у соціально-економічному розвитку України.

Тема 2.2. Якість підземних вод та здоров'я населення. Техногенні причини захворювання. Екологозалежні захворювання. Якість питної води: джерела питного

водозабезпечення. Забруднення питної води нітратами, пестицидами, важкими металами. Зв'язок якості питної води та здоров'я населення.

Тема 2.3. Моніторинг екологічного стану підземних вод. Поняття гідрогеоекологічного моніторингу. Регіональний моніторинг. Локальний моніторинг. Спеціальний моніторинг. Фоновий моніторинг. Методи виконання гідрогеоекологічного моніторингу. Програма моніторингу підземних вод за європейськими нормами.

Тема 2.4. Заходи із запобігання забрудненню та виснаженню підземних вод. Заходи із запобігання забрудненню підземних вод. Охорона підземних вод від забруднення на водозабірних ділянках. Заходи із запобігання виснаженню підземних вод. Заходи по запобіганню надходження некондиційних вод до водозабірних споруд. Штучне поповнення запасів підземних вод. Методи очистки підземних вод. Управління екологічним станом підземних вод. Управління ресурсами підземних вод.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин				
	Очна форма				
	Усього	у тому числі			
		л	п/с	лаб	ср
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Гідрогеосфера та її екологічна роль					
Тема 1.1. Екологічна гідрогеологія - наука про охорону та раціональне використання підземних вод	11	1			10
Тема 1.2. Гідрогеоекологічні аспекти взаємодії суспільства і природи	11	1			10
Тема 1.3. Природні та техногенні фактори, що впливають на стан та властивості підземних вод	13	2	3		8
Тема 1.4. Природне і техногенне підтоплення територій	10	2	2		6
Разом за змістовим модулем 1	**45**	**6**	**5**		**34**
Змістовний модуль 2. Принципи охорони та раціонального використання підземних вод					
Тема 2.1. Нормування якості підземних вод	14	1	3		10
Тема 2.2. Якість підземних вод та здоров'я населення	13	1	2		10
Тема 2.3. Моніторинг екологічного стану підземних вод	10	2			8
Тема 2.4. Заходи із запобігання забрудненню та виснаженню підземних вод	8	2			6
Разом за змістовим модулем 2	**45**	**6**	**5**		**34**
Усього годин	**90**	**12**	**10**		**68**

5. Теми семінарських занять – не передбачено

6. Теми практичних занять

Назви тем	Кількість годин
1. Природні та техногенні фактори, що впливають на стан та властивості підземних вод	3
2. Природне і техногенне підтоплення територій. Аналіз багаторічних даних гідрогеологічних спостережень для визначення зон підтоплення території.	2
3. Нормування якості підземних вод	3
4. Якість підземних вод та здоров'я населення	2
Усього годин	**10**

7. Теми лабораторних занять – не передбачено

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Вид діяльності	Кількість годин
1	Тема 1.1. Екологічна гідрогеологія - наука про охорону та раціональне використання підземних вод.	опрацювання лекційного матеріалу	10
2	Тема 1.2. Гідрогеоекологічні аспекти взаємодії суспільства і природи.	самостійне опрацювання теми лекції, складання конспекту	10
3	Тема 1.3. Природні та техногенні фактори, що впливають на стан та властивості гідрогеологічного середовища.	написання реферату	8
4	Тема 1.4. Природне і техногенне підтоплення територій	опрацювання лекційного матеріалу	6
5	Тема 2.1. Нормування якості підземних вод	опрацювання лекційного матеріалу	10
6	Тема 2.2. Якість підземних вод та здоров'я населення	самостійне опрацювання теми лекції	10
7	Тема 2.3. Моніторинг екологічного стану підземних вод	самостійне опрацювання теми лекції	8
8	Тема 2.4. Заходи із запобігання забрудненню та	самостійне	6

	виснаженню підземних вод. Написання есе	опрацювання літератури	
Разом			**68**

9. Методи навчання

1. Словесні (лекції; розповідь, пояснення, бесіди).
2. Наочні (ілюстрування; демонстрування PowerPoint; самостійне спостереження, презентація результатів власних досліджень).
3. Практичні: практичні роботи, виконання індивідуальних та групових завдань.

10. Форми контролю і методи оцінювання (у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)

Методи поточного\періодичного контролю: усне опитування, контрольна письмова робота, оцінювання виконання індивідуальних завдань, захист результатів практичних робіт, тестування (бланкове або комп'ютерне), оцінювання реферата, оцінювання виконання практичних навичок та ін. Підсумковий контроль - залік.

Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінка за національною шкалою	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
Відмінно	у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.	глибоко та всебічно розкриває сутність практичних, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.

Добре	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.	правильно вирішив більшість тестових завдань; має стійкі навички виконання завдання
Задовільно	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину тестових завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
Незадовільно з можливістю повторного складання	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно відокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

11. Питання для поточного контролю

1. Мета і завдання курсу
2. Загальний стан водних ресурсів у світі та Україні
3. Види техногенного впливу на природне середовище і підземні води
4. Види забруднення підземних вод. Види носіїв забруднюючих речовин

5. Зв'язок забруднення підземних вод із забрудненням інших складових довкілля
6. Природні та техногенні фактори, що впливають на стан гідрогеологічного середовища Оцінка масштабів забруднення підземних вод
7. Вплив видобутку корисних копалин, у тому числі підземних вод
8. Вплив сільськогосподарської діяльності на підземну гідросферу
9. Вплив гідротехнічних споруд на гідрогеосферу
10. Природні чинники, що визначають підтоплення
11. Техногенні чинники, що визначають можливість підтоплення
12. Методи якісного прогнозу підтоплення
13. Методи кількісного прогнозу підтоплення
14. Показники якості підземних вод
15. Фонове забруднення підземних вод
16. Нормування якості підземних вод в Україні (ДСанПіН 2.2.4 – 171 – 10)
17. «Національний стандарт України. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. ДСТУ 7525:2014.
18. Стандарти якості питної води, затверджені в ДСанПіН 2.2.4 – 171 – 10 (Україна), Світової організації здоров'я (ВООЗ) та Європейської спільноти;
19. Класифікація підземних вод за ступенем забруднення
20. Показники забруднення підземних вод
21. Техногенні причини захворювання. Екологозалежні захворювання
22. Якість питної води: джерела питного водозабезпечення
23. Забруднення питної води нітратами, пестицидами, важкими металами
24. Зв'язок якості питної води та здоров'я населення
25. Поняття гідрогеоекологічного моніторингу. Види моніторингу
26. Європейська система моніторингу за якістю підземних вод.
27. Заходи із запобігання забрудненню підземних вод
28. Заходи із запобігання виснаженню підземних вод
29. Управління ресурсами підземних вод
30. Управління екологічним станом підземних вод

12. Розподіл балів, які отримують студенти

<table>
<tr><td colspan="8">Поточний та періодичний контроль</td><td rowspan="2">Сума балів</td></tr>
<tr><td colspan="4">Змістовий модуль 1</td><td colspan="3">Змістовий модуль 2</td><td>Індивідуальне самостійне завдання</td></tr>
<tr><td>Т1</td><td>Т2</td><td>Т3</td><td>Т4</td><td>Т5</td><td>Т6</td><td>Т7</td><td>Т8</td><td rowspan="3">20</td><td rowspan="3">100</td></tr>
<tr><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="4">Контрольна робота за змістовим модулем 1 – 20</td><td colspan="4">Контрольна робота за змістовим модулем 2 – 20</td></tr>
</table>

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90-100	**A**	зараховано
85-89	**B**	
75-84	**C**	
70-74	**D**	
60-69	**E**	
35-59	**FX**	не зараховано з можливістю повторного складання

0-34	**F**	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Навчально-методичне забезпечення

Робоча програма навчальної дисципліни; контрольні та тестові завдання; питання до поточного і підсумкового контролю знань; підручники і навчальні посібники; ілюстративні матеріали (схеми, рисунки), мультимедійні презентації.

14. Рекомендована література

Основна

1. Іськов С.С. Гідрогеологія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Житомир: ЖДТУ, 2013 . Ч. 1 : Основи гідрогеології, 2013. 345 с.
2. Колодій В.В. Гідрогеологія: підручник. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2010. 368 с.
3. Колодій В.В. Екологічна гідрогеологія : текст лекцій. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2006. 94 с.
4. Костюченко М.М., Шабатін В.С. Гідрогеологія та інженерна геологія : підручник. Київ: Київський університет, 2005. 144 с.
5. Мандрик Б.М., Чомко Д.Ф., Чомко Ф.В. Гідрогеологія. Київ: ВПЦ Київський університет. 2005. 220 с.
6. Сивий М.Я. Інженерна геологія і основи механіки ґрунтів. Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2016. 276 с.
7. Рудаков Д.В. Математичні методи в охороні підземних вод Дніпропетровськ: НГУ, 2012. 158 с.
8. Чомко Ф.М., Чомко Д.Ф., Удалов І.В. Загальна гідрогеологія : навч.посібник. Харків: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2021. 196 с.

Допоміжна

1. Дробноход М.І. Оцінка запасів підземних вод. Київ: ВПЦ Київський університет, 2008. 384 с.
2. Корнєєнко С.В. Методика гідрогеологічних досліджень. Основні методи і види
3. гідрогеологічних досліджень. Київ, 2001. 275 с.
4. «Національний стандарт України. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. ДСТУ 7525:2014. Київ: Мінекономрозвитку України. 28 с.
5. 5. Огняник М.С. Мінеральні води України. Київ: ВПЦ "Київський університет", 2000. 216 с.
6. Куліков П., Сукач М. Програма розробки корисних копалин Світового океану / Підводні технології, № 03. - 2016. С. 3-13.
7. Педан Г.С., Опріц Г.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Гідрогеологія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освіти спеціальності 103 «Науки про Землю» денної та заочної форм навчання. Одеса: Апрель, 2022. 72 с.
8. Рубан С.А. Гідрогеологічні оцінки і прогнози режиму підземних вод України : монографія. Київ: Укр.ДГРІ, 2005 р. 572 с.
9. Стратегія використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання: у 2 т. / за ред. Е.А. Ставицького, Г.І. Рудька, Є.О. Яковлєва. Чернівці: Букрек, 2011.
10. ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання

11. людиною». Затверджені наказом МОЗ України від 12.05.2010 № 400, зареєстровано в Мін'юсті України наказом від 01.07.2010 за № 452/17747. 25 с.

15. Електронні інформаційні ресурси

1. EEA – European Environment Agency. URL: http://www.eea.europa.eu/.
2. Водна стратегія України на період до 2050 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1134-2022-%D1%80#Text (дата звернення: 30.01.2023).
3. Всеукраїнська екологічна Ліга. URL: https://www.ecoleague.net (дата звернення: 30.01.2023).
4. Гідрогеологічна література. URL: http://www.twirpx.com/files/geologic/igg/ (дата звернення: 30.01.2023).
5. Інститут досліджень навколишнього середовища та ресурсів. URL: www.erriu.ukrtel.net (дата звернення: 30.01.2023).
6. Міністерство охорони навколишнього природного середовища. URL: www.menr.gov.ua www.erriu.ukrtel.net (дата звернення: 30.01.2023).
7. Центр досліджень екосистем, змін клімату та сталого розвитку). URL: https://www.ukma.edu.ua (дата звернення: 30.01.2023).