

**Одеський національний університет імені І.І. Мечникова**

Факультет                      Геолого-географічний

Кафедра                      Інженерної геології і гідрогеології

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної роботи

\_\_\_\_\_ (П.І.Б.)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**

**ВБ 2.3 Охорона та раціональне використання підземних вод**

**Рівень вищої освіти                      третій (освітньо-науковий)**

**Спеціальність                      103 «Науки про Землю»**

**Освітньо-наукова програма              Науки про Землю**

**2020-2023**

Робоча програма складена на основі навчальної програми з дисципліни «Охорона та раціональне використання підземних вод».

Розробник:

Педан Галина Сергіївна, доцент кафедри інженерної геології і гідрогеології, кандидат геологічних наук, доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інженерної геології і гідрогеології

Протокол № 1\_\_ від. “ 28\_” серпня 2020 р.

Завідувач кафедри Козлова Т.В.

(прізвище та ініціали)

  
(підпис)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК)\_геолого-географічного факультету

Протокол № 1\_\_ від. “ 23\_” вересня \_\_\_\_\_ 2020 р.

Голова НМК

Сич В.А.

( \_\_\_\_\_ )  
(підпис)

ь


(прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри інженерної геології і гідрогеології

Протокол № 1\_\_ від. “ 30 ” серпня 2021 р.

Завідувач кафедри

Козлова Т.В.

(  )  
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_ від. “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )  
(підпис)

(прізвище та ініціали)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>денна форма навчання</i>
Загальна кількість: кредитів – 3 годин – 90 залікових модулів – 1 змістових модулів – 2 ІНДЗ* – _____ (вид завдання)	Галузь знань <b><u>10 Природничі науки</u></b> (шифр і назва)  Спеціальність <b><u>103 Науки про Землю</u></b> (код і назва)  Освітньо-наукова програма <b><u>Науки про Землю</u></b> (назва)  Рівень вищої освіти <b><u>третій (освітньо-науковий)</u></b>	Вибіркова (вільний вибір аспірантів)
		<i><b>Рік підготовки:</b></i>
		1-й
		<i><b>Лекції</b></i>
		16 год.
		<i><b>Практичні, семінарські</b></i>
		14 год.
		<i><b>Лабораторні</b></i>
		не передбачено
		<i><b>Самостійна робота</b></i>
		60 год.
Форма підсумкового контролю: залік		

## 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.

До **завдань** курсу належить

- сформуванню суттєвості нових напрямків розвитку в області екологічної гідрогеології і надати уявлення про досягнення в теоретичних та практичних методах гідрогеології (оцінка якості підземних вод, дослідження процесів міграції забруднювачів та ін.).

□ навчити творчому критичному підходу до аналізу досліджень у галузі раціонального використання та охорони підземних вод;

□ 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 01.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- **ЗК 03.** Здатність до організації, планування та управління науковими проектами.
- **ЗК 04.** Здатність породжувати нові ідеї (креативність).
- **ЗК 05.** Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.
- **ЗК 07.** Здатність спілкуватися на фахову тематику з експертами з інших галузей.

б) спеціальних (фахових) компетентностей (СК)

- **СК 03.** Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері морської геології, палеонтології, інженерної геології, гідрогеології, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.
- **СК 04.** Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в геології та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.
- **СК 05.** Здатність використовувати новітні інформаційно-комунікаційні технології, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.
- **СК 08.** Здатність проводити пошук, обробляти, аналізувати та систематизувати наукову інформацію за темою дисертації, обирати методики і засоби вирішення наукових задач.
- **СК 10.** Здатність самостійно здійснювати науково-дослідницьку діяльність в галузі геології та суміжних науках, інтерпретувати дані власного наукового

дослідження, відносити їх до відповідної теорії з використанням сучасних методів дослідження, інформаційних технологій.

- **СК 11.** Здатність демонструвати знання сучасного стану, основних тенденцій та перспектив розвитку геологічної науки, орієнтуватись в сучасних проблемах наукових досліджень в галузі геології та суміжних науках, продукувати нові ідеї при вирішенні дослідницьких і практичних задач.

### **Очікувані результати навчання.**

Кінцеві програмні результати навчання (РН), формуванню яких сприяє навчальна дисципліна “Охорона та раціональне використання підземних вод”

- **РН 01.** Володіння концептуальними та методологічними знаннями в галузі геології, бути здатним застосовувати їх до професійної діяльності на межі предметних галузей
- **РН 02.** Глибоке розуміння загальних принципів, методів геологічних наук, методології наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях (у сфері морська геологія, палеонтологія, інженерна геологія, гідрогеологія) та у викладацькій практиці.
- **РН05.** Ґрунтовні знання методів наукових досліджень морської геології, палеонтології, інженерної геології, гідрогеології та вміння їх використовувати на належному науковому рівні
- **РН 06.** Поглиблене знання ранніх та нових актуальних напрямів досліджень, сучасних досягнень в галузі геології, застосовування їх для вирішення наукових завдань і самостійної пошукової роботи в межах обраної спеціальності (Геологія).
- **РН08.** Вміння планувати і виконувати експериментальні та теоретичні дослідження з геології, дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасного обладнання, критично аналізувати результати власних і отриманих іншими дослідниками досліджень у контексті усього комплексу сучасних знань щодо розглянутої проблеми.
- **РН 10.** Володіння сучасними інформаційними та комунікаційними технологіями, комп’ютерними засобами та програмами для проведенні наукових досліджень та освітній діяльності (пошук, оброблення та аналіз інформації, статистичні методи аналізу даних великого обсягу, геологічне, гідрогеологічне та інженерно-геологічне моделювання).
- **РН 11.** Вміння ініціювати, організувати та проводити комплексні міждисциплінарні дослідження в галузі геології, науково-дослідницькій та інноваційній діяльності, результатом яких є отримання нових знань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен:

#### **знати:**

- 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.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Гідрогеосфера та її екологічна роль**

**1.1. Екологічна гідрогеологія – новий науковий напрямок сучасної гідрогеології.** Екологічна гідрогеологія як наука. Об'єкт, предмет, мета і завдання екологічної гідрогеології, структура та її зв'язок з іншими науками.

**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.

**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.

**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**

**2.1. Нормування якості підземних вод.** Показники якості підземних вод. Фонове забруднення підземних вод. Нормування якості підземних вод в Україні і за кордоном. 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.

**2.2. Якість підземних вод та здоров'я населення.** Техногенні причини захворювання. Екологізалежні захворювання. Якість питної води: джерела питного водозабезпечення. Забруднення питної води нітратами, пестицидами, важкими металами. Зв'язок якості питної води та здоров'я населення.

**2.3. Моніторинг екологічного стану підземних вод.** Поняття гідрогеоecологічного моніторингу. Регіональний моніторинг. Локальний моніторинг. Спеціальний моніторинг. Фоновий моніторинг. Методи виконання гідрогеоecологічного моніторингу.

**2.4. Заходи із запобігання забрудненню та виснаженню підземних вод.** Заходи із запобігання забрудненню підземних вод. Заходи із запобігання виснаженню підземних вод. 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 Денна форма Лекції
<b>Змістовий модуль 1. Гідрогеоecфера та її екологічна роль</b>	
<i>Тема 1.1.</i> Екологічна гідрогеоecологія – новий науковий напрямок сучасної гідрогеоecології	<b>2</b>
<i>Тема 1.2.</i> Гідрогеоecологічні аспекти взаємодії суспільства і природи	<b>2</b>
<i>Тема 1.3.</i> Природні та техногенні фактори, що впливають на стан та властивості підземних вод	<b>2</b>
<i>Тема 1.4.</i> Природне і техногенне підтоплення територій	<b>2</b>
<i><b>Разом за змістовим модулем 1</b></i>	<b>8</b>
<b>Змістовний модуль 2. Принципи охорони та раціонального використання підземних вод</b>	
<i>Тема 2.1.</i> Нормування якості підземних вод	<b>2</b>
<i>Тема 2.2.</i> Якість підземних вод та здоров'я населення	<b>2</b>
<i>Тема 2.3.</i> Моніторинг екологічного стану підземних вод	<b>2</b>
<i>Тема 2.4.</i> Заходи із запобігання забрудненню та виснаженню підземних вод	<b>2</b>
<i><b>Разом за змістовим модулем 2</b></i>	<b>8</b>
<b>Усього годин</b>	<b>16</b>

### 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	4
2. Природне і техногенне підтоплення територій	4
3. Нормування якості підземних вод	2
4. Якість підземних вод та здоров'я населення	4
<b>Усього годин</b>	<b>14</b>

### 7. Теми лабораторних занять – не передбачено

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Вид діяльності	Кількість годин
1	Підготовка до лекцій	опрацювання лекційного матеріалу	10
2	Основні задачі, об'єкти та напрямки розвитку екологічної гідрогеології. Гідрогеоекологічні аспекти взаємодії суспільства і природи.	самостійне опрацювання теми лекції, складання конспекту	10
3	Природні та техногенні фактори, що впливають на стан та властивості гідрогеологічного середовища.	самостійне опрацювання теми лекції	10
4	Моніторинг екологічного стану підземних вод	самостійне опрацювання теми лекції	10
5	Заходи із запобігання забрудненню та виснаженню підземних вод	самостійне опрацювання літератури	10
6	Написання есе	самостійне	10



		опрацювання літератури	
<b>Разом</b>			60

### **9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання не передбачено навчальним планом**

**Індивідуальна робота – консультації за розкладом викладача.**

#### **10. Методи навчання**

1. Словесні (лекції; пояснення, бесіди).
2. Наочні (ілюстрування; демонстрування PowerPoint; самостійне спостереження).
3. Практичні і теоретичні знання (практичні заняття)
4. Методи виконавчого, репродуктивного та пошукового навчання при виконанні самостійної роботи.
5. Індивідуальні та групові консультації.

#### **11. Методи контролю**

1. Контрольні роботи (контрольна робота за змістовим модулем, підсумкова контрольна робота).
2. Опитування на лекції.
3. Написання есе.
4. Опитування на практичному занятті.

#### **12. Питання для підсумкового 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 довілля
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 та кількісного прогнозу підтоплення
13. Показники якості підземних вод
14. Фонове забруднення підземних вод
15. Нормування якості підземних вод в Україні і за кордоном

- 16.Класифікація підземних вод за ступенем забруднення
- 17.Показники забруднення підземних вод
18. Техногенні причини захворювання. Екологозалежні захворювання
19. Якість питної води: джерела питного водозабезпечення
20. Забруднення питної води нітратами, пестицидами, важкими металами
- 21.Зв'язок якості питної води та здоров'я населення
22. Поняття гідрогеоологічного моніторингу. Види моніторингу
- 23.Заходи із запобігання забрудненню підземних вод
24. Заходи із запобігання виснаженню підземних вод
25. Управління ресурсами підземних вод
- 26.Управління екологічним станом підземних вод

### 13. Розподіл балів, які отримують студенти

КЗМ*	Есе	ПКР	Сума
30	30	40	100

КЗМ - контрольна робота за змістовим модулем; ПКР - підсумкова контрольна робота

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85-89	<b>B</b>	добре	
75-84	<b>C</b>		
70-74	<b>D</b>		
60-69	<b>E</b>	задовільно	
30-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 14. 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) та ін.

## 15. Рекомендована література

1. Дробноход М.І. Оцінка запасів підземних вод. – Київ.: ВПЦ Київський університет, 2008. - 384 с.
2. Камзіст Ж.С., Шевченко О.Л. Гідрогеологія України. — К.: Фірма Інкос, 2008. - 614 с.
3. Колодій В.В. Екологічна гідрогеологія. Текст лекцій. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2006. – 94 с.
4. Колодій В.В. Гідрогеологія: Підручник. – Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2010. – 368 с.
5. Корнеєнко С.В. Методика гідрогеологічних досліджень. Основні методи і види гідрогеологічних досліджень. - К., 2001. - 275 с.
6. Костюченко М.М., Шабатін В.С. Гідрогеологія та інженерна геологія: Підручник. - К.: Київський університет, 2005. - 144 с.
7. Кошляков О.Є. Гідрогеологічне моделювання. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2003. - 113 с.
8. Мандрик Б.М., Чомко Д.Ф., Чомко Ф.В. Гідрогеологія. – Київ.: ВПЦ Київський університет. 2005. - 220 с.
9. Огняник М.С. Мінеральні води України. - К., ВПЦ "Київський університет", 2000. - 216 с.
- 10.осушительные мелиорации и охрана природы / Булдей В.П. и др. – Львов: Вища школа, 1987.- 158 с.
11. Руденко Ф.А. Гідрогеологія України. – Київ.: Вища школа. 1972. - 144 с.
12. Рудько Г.І. Гідрогеохімія. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2007. - 256 с.
13. Рубан С.А. Гідрогеологічні оцінки і прогнози режиму підземних вод України. Монографія. – Київ: Укр.ДГРІ, 2005 р. – 572 с.
14. Сафранов Т.А, Коніков Є.Г., Полетаєва Л.М, Ротар М.Ф., Кузьміна В.А., Чугай А.В. Збірник методичних вказівок з дисципліни «Оцінка техногенного впливу на ґрунти та підземні води». – Одеса: ОГМІ, 1999. – 96 с.
15. Стратегія використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання: у 2 т. / За ред. Е.А. Ставицького, Г.І. Рудька, Є.О. Яковлева. – Чернівці: Букрек, 2011.

## 16. Електронні інформаційні ресурси

1. [Ecoportal.univ.kiev.ua](http://ecportal.univ.kiev.ua) (на сайті представлені матеріали екологічних конференцій, нарад, публікації, результати досліджень, освіта)
2. [www.ecolife.org.ua](http://www.ecolife.org.ua)
3. [www.unep.ch/](http://www.unep.ch/) (Програма ООН з питань захисту довкілля – United Nations Environment Program)
4. [www.rada.kiev.ua](http://www.rada.kiev.ua) (сайт Верховної Ради України)
5. [www.erring.net](http://www.erring.net) (сайт Інституту досліджень навколишнього середовища та ресурсів)
6. <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi> (законодавство України)

7. [www.menr.gov.ua](http://www.menr.gov.ua) (сайт Міністерства охорони навколишнього природного середовища)
8. [www.geo.ru](http://www.geo.ru)
9. <http://dbn.at.ua/load/> – каталог державних норм України.
10. <http://www.twirpx.com/files/geologic/igg/hydrogeology/> – гідрогеологічна література.