

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  
МОНІТОРИНГ ГІДРОГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА  
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти	<b><u>другий (магістерський)</u></b> (шифр, назва спеціальності)
галузь знань	<b><u>10. Природничі науки</u></b> (шифр, назва спеціалізації)
спеціальність освітні програми	<b><u>103. Науки про Землю</u></b> <b><u>Гідрогеологія</u></b>
спеціалізація	-
вид дисципліни факультет	обов’язкова геології, географії, рекреації і туризму

2022 / 2023 навчальний рік

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 «**Моніторинг гідрогеологічного середовища**» складена відповідно до освітньо-професійної програми Гідрогеологія підготовки магістрів спеціальності (напряму) 103 Науки про Землю.

### 1. Опис навчальної дисципліни

**1.1. Метою викладання навчальної дисципліни** є опанування студентами гідрогеологічної спеціальності найбільш важливих теоретичних і практичних положень організації системи моніторингу антропогенних змін геологічного середовища (ГС).

**1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:**

1. оцінка допустимого антропогенного впливу на атмосферу, біосферу, літосферу та гідросферу;
2. вивчення основних критеріїв для розробки концепції моніторингу антропогенних змін ГС;
3. отримання навичок з розробки завдання та постановки безперервних спостережень за зміною НПС під впливом антропогенних факторів (за допомогою ГІС);
4. отримання уявлення про картографічний блок в системі моніторингу ГС;
5. отримання уявлення про науково-методичні основи та елементи практичної організації системи комплексного моніторингу НПС різних рівнів (глобального, державного, регіонального, локального, об'єктового);
6. отримання умінь з позицій системного підходу обґрунтовувати розміщення мереж моніторингу різних типів (геологічного, гідрогеологічного, екологічного тощо);
7. ознайомлення із чинною нормативно-правовою базою з цих питань та перспективами вдосконалення системи комплексного моніторингу довкілля в Україні.

**1.3. Кількість кредитів:** 4

**1.4. Загальна кількість годин:** 120

<b>1.5. Характеристика навчальної дисципліни Моніторинг гідрогеологічного середовища</b>	
<b>Обов'язкова / за вибором</b>	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й (магістри)	-
Семестр	
2-й	-
Лекції	
28 год	-
Практичні, семінарські заняття	
14 год	-
Лабораторні заняття	
-	-
Самостійна робота	
78 год	-
Індивідуальні завдання	
-	

**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.

**ЗК 05.** Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

**СК 02.** Знання сучасних засад користування надрами, взаємодії підземної гідросфери і техногенного середовища із застосуванням раціонального використання природних ресурсів, екологічних аспектів та основ природоохоронного законодавства.

**СК 03.** Розуміння геологічного середовища як єдиної системи, найважливіших проблем його будови та розвитку.

**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 07.** 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:**

**ПР04.** Розробляти, керувати та управляти проектами вивчення геологічного середовища, гідрогеології родовищ вуглеводнів, оцінювати і забезпечувати якість робіт.

**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.

**ПР10.** Вирішувати практичні задачі наук про геологічне середовище з використанням теорій, принципів та методів гідрогеології та інженерної геології.

**ПР11.** Використовувати сучасні методи моделювання та обробки гідрогеологічної та інженерно-геологічної інформації при проведенні інноваційної діяльності.

**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.

**знати:**

- основні положення і види екологічного моніторингу;
- закономірності взаємного впливу підземних вод і навколишнього середовища;
- основні типи забруднення підземних вод;
- методи проведення моніторингу у різних компонентах навколишнього природного середовища;
- організаційну структуру моніторингу НПС в Україні.

**вміти:**

- застосовувати науково-методологічні підходи до оцінки техногенного навантаження на геологічне середовище;
- аналізувати і інтерпретувати основні закономірності взаємного впливу підземних вод і навколишнього середовища.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

**Розділ 1. Зміст поняття «моніторинг». Класифікація систем моніторингу. Організація та ведення моніторингу НПС і зокрема ГС. Граничнодопустимі навантаження на ГС. Фактори, індикатори, показники в системі моніторингу, підходи до визначення об'єктів моніторингу. Регіональні системи моніторингу довкілля. Моніторинг ГС. Зміст понять «глобальний моніторинг», «геофізичний моніторинг». Особливі види моніторингу довкілля. Інформаційні технології у системі моніторингу довкілля.**

**Тема 1.** *Зміст поняття «моніторинг». Класифікація систем моніторингу.*

- 1.1. Поняття «моніторинг». Історія появи терміна та розвиток досліджень у цьому напрямі. Історія розвитку систем моніторингу в Україні.
- 1.2. Класифікація систем моніторингу (за Ю.А. Израелем). Класифікація систем моніторингу за І. Герасимовим. Класифікація систем моніторингу за М. Голубцем.
- 1.3. Етапи (стадії) моніторингу.
- 1.4. Організація та ведення моніторингу НПС і зокрема ГС.
  - 1.4.1. Моніторинг НПС як комплексна галузь знань. Науково-методичне і технічне забезпечення системи моніторингу НПС.
  - 1.4.2. Організаційна структура моніторингу. Інформаційна система моніторингу антропогенних змін.
  - 1.4.3. Принципи організації моніторингу (організаційні, методологічні, технічні, фінансово-економічні). Принципова схема ведення моніторингу.

**Тема 2.** *Граничнодопустимі навантаження на ГС. Фактори, індикатори, показники в системі моніторингу, підходи до визначення об'єктів моніторингу. Регіональні системи моніторингу НПС.*

- 2.1. Фактори, індикатори та показники, які досліджуються в системі моніторингу довкілля.
- 2.2. Підходи до визначення об'єктів моніторингу довкілля.
- 2.3. Гранично допустима концентрація (ГДК). Гранично допустиме навантаження (ГДН). Гранично допустимі викиди. Максимально допустимі навантаження (МДН).
- 2.4. Регіональні системи моніторингу довкілля.
- 2.5. Складові системи моніторингу екзогенних геологічних процесів (ЕГП). Схема організації та ведення моніторингу ЕГП для всіх рівнів моніторингу.
- 2.6. Поняття «геофізичний моніторинг». Основні завдання геофізичного моніторингу. Моніторинг землетрусів.
- 2.7. Поняття про ГМ. Глобальна екологічна криза. Мета й головні завдання ГМ. Програма ГМ.

**Тема 3.** *Особливі види моніторингу НПС.*

- 3.1. Організація радіаційного моніторингу.
- 3.2. Агроекологічний моніторинг.
- 3.3. Соціально-екологічний моніторинг.
- 3.4. Моніторинг лісових екосистем.
- 3.5. Інформаційні технології у системі моніторингу довкілля.
  - 3.5.1. Основні функції та структура геоінформаційних систем.

3.5.2. Основи дистанційного зондування Землі.

3.5.3. Аналіз та використання даних моніторингових досліджень.

**Розділ 2. Основні принципи Державної політики України у сфері моніторингу довкілля ДСМД. Структурна організація ДСМД. Особливості здійснення кризового моніторингу НПС. Підходи та методи вимірювання параметрів НПС. Мінерально-сировинна база (МСБ) в Україні, її складові та особливості ведення моніторингу на об'єктах, що належать до МСБ в Україні.**

**Тема 4.** *Основні принципи Державної політики України у сфері моніторингу довкілля ДСМД.*

4.1. Основні положення державної програми моніторингу довкілля.

4.2. Аналіз сучасного стану системи моніторингу в Україні.

4.3. Основні принципи створення і функціонування ДСМД. Нормативно-правові засади ДСМД.

4.4. Структурна організація ДСМД.

4.4.1. Об'єкти моніторингу навколишнього середовища. Залежність видів моніторингу від призначення.

4.4.2. Суб'єкти ДСМД. Основні завдання, які виконують суб'єкти ДСМД.

4.4.3. Загальна стратегія моніторингу. Програми моніторингу, здійснення спостережень.

**Тема 5.** *Особливості здійснення кризового моніторингу НПС.*

5.1. Визначення кризового моніторингу. Завдання і здійснення кризового моніторингу

5.2. Зона надзвичайної екологічної ситуації. Надзвичайна екологічна ситуація. Негативні зміни в НПС. Законодавство України про зону надзвичайної екологічної ситуації.

**Тема 6.** *Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища.*

6.1. Методи збирання, аналізу, обробки й подання даних. Режимні спостереження. Безупинні спостереження. Сезонні спостереження. Нерегулярні спостереження. Спостереження в надзвичайних ситуаціях. Аналітичні центри. Вигляд обробленої інформації (графіки, таблиці та ін.). Банки даних аналітичного центру.

6.2. Класифікація і характеристика основних методів спостереження. Характеристика основних методів кількісного аналізу. Фізико-хімічні методи, оптичні методи. Фізичні методи, спектральний аналіз. Біологічні методи.

**Тема 7.** *Мінерально-сировинна база (МСБ) в Україні, її складові та особливості ведення моніторингу на об'єктах, що належать до МСБ в Україні.*

7.1. Мінеральна сировина. Загальні тенденції розвитку світової та вітчизняної МСБ.

7.2. Мінерально-сировинний комплекс в економіці держави.

7.3. Визначення ступеня виснаження надр за геолого-економічними показниками використання вітчизняної МСБ.

7.4. Загальна характеристика гірничодобувних регіонів України з катастрофічним станом довкілля.

### **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
<p><b>Розділ 1.</b> Зміст поняття «моніторинг». Класифікація систем моніторингу. Організація та ведення моніторингу НПС і зокрема ГС. Граничнодопустимі навантаження на ГС. Фактори, індикатори, показники в системі моніторингу, підходи до визначення об'єктів моніторингу. Регіональні системи моніторингу довкілля. Моніторинг ГС. Зміст понять «глобальний моніторинг», «геофізичний моніторинг». Особливі види моніторингу довкілля. Інформаційні технології у системі моніторингу довкілля.</p>												
Разом за розділом 1	59	14	7			38						
<p><b>Розділ 2.</b> Основні принципи Державної політики України у сфері моніторингу довкілля ДСМД. Структурна організація ДСМД. Особливості здійснення кризового моніторингу НПС. Підходи та методи вимірювання параметрів НПС. Мінерально-сировинна база (МСБ) в Україні, її складові та особливості ведення моніторингу на об'єктах, що належать до МСБ в Україні.</p>												
Разом за розділом 2	61	14	7			40						
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>28</b>	<b>14</b>			<b>78</b>						

#### 4. Темі семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Класифікація систем моніторингу. Види моніторингу.	4	
2.	Державна система моніторингу довкілля в Україні.	2	
3.	Мінерально-сировинна база України	2	
4.	Ризики. Види ризиків, їх характеристика та основні показники.	6	
	<b>Разом</b>	<b>14</b>	

#### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Моніторинг лісових екосистем. Основи дистанційного зондування Землі. Аерокосмічні методи моніторингу. Сучасні засоби та методи аерокосмічних спостережень. Дешифрування аерокосмічних знімків.	38	
2.	Негативні зміни в НПС. Законодавство України про зону надзвичайної екологічної ситуації. Мінерально-сировинний комплекс в економіці держави.	40	
	<b>Разом</b>	<b>78</b>	

#### 6. Індивідуальні завдання

#### 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 «Моніторинг гідрогеологічного середовища»

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

- виконання всіх практичних робіт;
- виконання поточного контролю.

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання							Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом	Залік	Сума
Розділ 1			Розділ 2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	30	–	60	40	100
4	7	4	3	3	3	6					

- T1 – практично-семінарське заняття  
 T2 – практична робота  
 T3 – практично-семінарське заняття  
 T4 – практично-семінарське заняття  
 T5 – практично-семінарське заняття  
 T6 – практично-семінарське заняття  
 T7 – практична робота

Практично-семінарське заняття – 4(3) бали:

- доповіді за темами – 2 бали;
- відповіді на запитання, участь у дискусії – 2(1) бали.

Практичні роботи – 7(6) балів:

- виконання практичних завдань – 4(3) балів;
- захист роботи – 3 бали.

Контрольні роботи – 30 балів:

- 4 питання, що передбачають розгорнуті відповіді.

Залік – 40 балів:

- 4 питання, що передбачають розгорнуті відповіді (есе) – 10 балів.
- 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.

### 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. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 24 липня 1991 р. // Відомості Верховної Ради України. – 1991. – № 36. – ст. 265.
2. Закон України «Про основи національної безпеки України» від 26 липня 1991 р. // Відомості Верховної Ради України. – 1991. – № 36. – Ст. 265.
3. Лисиченко Г.В. Про удосконалення системи моніторингу довкілля в світлі задач сталого розвитку / Г.В. Лисиченко, Ю.Л. Забулонов, В.А. Бабинець та ін. // 36. праць Севастоп. нац. ін-ту ядерної енергії і промисловості. – Севастополь, 2005. – № 14. – 310 с.
4. Положення про державну систему моніторингу довкілля. – К., 1998. Положення про Міжвідомчу комісію з питань моніторингу довкілля // Офіційний вісник України. – К., 2001. – № 47.
5. Франчук Г. М. Екологічні проблеми довкілля / Г.М. Франчук, Л.П. Малахов, Р.М. Півторак // К. : КМУЦА, 2000. – 180 с.
6. Система моніторингу довкілля регіонального рівня: інформаційно-аналітичне забезпечення. – Запоріжжя : Наук.-виробниче підприємство «Екоцентр», 2005. – 13 с.
7. Розвиток України в умовах глобалізації та скорочення природно-ресурсного потенціалу / М.М. Коржнев, Ю.Р. Шеляг-Сосонко, М.М. Курило та ін. // НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – К. : ЛОГОС, 2009. – 195 с.

### Допоміжна література

8. Посібник для розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (до ДБН А. 2.2-2.-2003) / [за ред. В.Г. Чуніхіна, І.Б. Абрамова]. – Харків : УкрНДІНТВ, 2004. – Т. I. – 450с.
9. Левонюк С.В. Еколого-гідрохімічні особливості трансформації якості питних підземних вод під впливом техногенних та неотектонічних факторів (на прикладі бучацько-канівських водозаборів Східної України) / С.В. Левонюк, І.В. Удалов // Пошукова та екологічна геохімія. № 1 (19). Київ, 2018 р. – С. 30-40.
10. Удалов І.В. Комплексна геоекологічна оцінка захищеності питних підземних вод / І.В. Удалов, С.М. Левонюк // Вісник Одеського національного університету. Серія: «Географічні та геологічні науки». Том 23, випуск 2 (33). Одеса, 2018 р. – С. 111-133.

#### **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.