

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ «Інститут геології»

Кафедра *гідрогеології та інженерної геології*

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора інституту  
з навчальної роботи

*[Підпис]*  
«26» 08 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ДИНАМІКА ПІДЗЕМНИХ ВОД**

для студентів

галузь знань  
спеціальність  
освітній рівень  
освітня програма  
блок дисциплін  
вид дисципліни

**10 Природничі науки**  
**103 Науки про Землю**  
**Бакалавр**  
**Геологія та менеджмент надрокористування**  
**Гідрогеологія та інженерна геологія**  
**Вибіркова**

Форма навчання	<b>денна</b>
Навчальний рік	<b>2022/2023</b>
Семестр	<b>5</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>6</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<b>українська</b>
Форма заключного контролю	<b>іспит</b>

Викладач: *Кошляков Олексій Євгенович, доктор геологічних наук, професор, завідувач кафедри гідрогеології та інженерної геології*

Пролонговано: на 2023/2024 н.р. *[Підпис]* «21» 08 2023 р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 2024/2025 н.р. *[Підпис]* «30» 08 2024 р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

© Кошляков О.Є., 2022 рік

КИЇВ - 2022



**Мета дисципліни** – ознайомити студентів з математичними моделями руху води у гірських породах та основними аналітичними розрахунками природних та штучних потоків підземних вод.

**Вимоги до вибору навчальної дисципліни:**

Знання з гідрогеології, фізики, математики.

**Анотація навчальної дисципліни / референс:**

Студенти отримають знання про основні математичні моделі руху води по порах та тріщинах гірських порід, закони фільтрації, класифікацію та структуру потоків підземних вод, базові рівняння геофільтрації та методи їх розв'язання, основні аналітичні розрахунки природних та штучних потоків підземних вод, основи визначення гідрогеологічних параметрів за даними дослідно-фільтраційних досліджень, міграцію у підземних водах та перенесення вологи в зоні аерації.

**Завдання:**

- ▶ вивчити закони фільтрації;
- ▶ отримати знання про математичні моделі руху води у гірських породах, про базові рівняння геофільтрації та методи їх розв'язання;
- ▶ вивчити існуючі класифікації потоків підземних вод;
- ▶ оволодіти основними методами розрахунків природних та штучних потоків підземних вод;
- ▶ ознайомитись з основами визначення гідрогеологічних параметрів за даними дослідно-фільтраційних досліджень;
- ▶ ознайомитись з основами теорій міграції у підземних водах і перенесення вологи в зоні аерації.

**Результати навчання:**

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форма/Методи викладання і навчання	Форма/Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Основи динаміки водних потоків	лекція, лабораторна робота	Контрольна робота	до 5%
1.2	Закони фільтрації	лекція, лабораторна робота	Контрольна робота	до 5%
1.3	Ємнісні властивості гірських порід	лекція, лабораторна робота	Контрольна робота	до 5%
1.4	Основні диференціальні рівняння фільтрації та методи їх розв'язання	лекція, лабораторна робота	Контрольна робота	до 10%
1.5	Особливості міграції у підземних водах та переносу вологи в зоні аерації	лекція, самостійне навчання	Контрольна робота	до 10%
2.1	Класифікувати потоки підземних вод	лекція, лаборат. робота, самост. навчання	Контрольна робота	до 5%
2.2	Виконувати аналітичні розрахунки усталених одномірних потоків підземних вод	лекція, лабораторна робота	Контрольна робота	до 10%
2.3	Виконувати аналітичні розрахунки фільтрації в зоні впливу гідротехнічних споруд	лекція, лабораторна робота	Контрольна робота	до 10%
2.4	Виконувати аналітичні розрахунки фільтрації в зоні впливу горизонтальних водозаборів	лекція, лабораторна робота	Контрольна робота	до 10%
2.5	Виконувати аналітичні розрахунки фільтрації в зоні впливу вертикальних водозаборів	лекція, лабораторна робота	Контрольна робота	до 10%

2.6	Визначати гідрогеологічні параметри за даними режимних спостережень та дослідно-фільтраційних робіт	лекція, лабораторна робота, самостійне навчання	Контрольна робота	до 10%
3.1	Вміти організувати командну розробку для ефективного вирішення поставленої задачі	лабораторне заняття, самостійне навчання	Усна відповідь	до 5%
4.1	Розуміння особистої/персональної відповідальності за особисте рішення частини спільної задачі при реалізації науково-дослідної роботи	лабораторне заняття, самостійне навчання	Усна відповідь	до 5%

**Структура курсу:** лекційні і лабораторні заняття, самостійна робота студента.

### Схема формування оцінки:

#### Форми оцінювання студентів

##### 1. Семестрове оцінювання:

- 1) Контрольна робота за частиною 1 – 20 балів (рубіжна оцінка 12 балів)
- 2) Контрольна робота за частиною 2 – 20 балів (рубіжна оцінка 12 балів)
- 3) Оцінка за виконання лабораторних робіт – 20 балів (рубіжна оцінка 12 балів)

**2. Підсумкове оцінювання у формі письмово-усного іспиту:** максимальна оцінка 40 балів, рубіжна оцінка 24 бали.

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою.

#### Підсумкове оцінювання у формі письмово-усного іспиту

	Частина 1	Частина 2	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	18	18	24	60
Максимум	30	30	40	100

Студент не допускається до підсумкового оцінювання у формі письмово-усного іспиту, якщо під час семестру набрав менше 20 балів.

**Організація оцінювання:** Контроль здійснюється за рейтинговою системою та передбачає: виконання 14 лабораторних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі, використовуючи окреслені викладачем методи та засоби) та проведення 2 письмових контрольних робіт. Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмово-усного іспиту.

#### Шкала відповідності

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

**СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

№ теми	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	самост. роб.
<i>Частина 1.</i>				
<i>Вихідні поняття динаміки підземних вод. Диференціальні рівняння фільтрації та їх розв'язання</i>				
	Вступ.	2		
1	Тема 1. Основи динаміки водних потоків.	4	2	6
2	Тема 2. Закони фільтрації.	4	2	6
3	Тема 3. Ємнісні властивості гірських порід.	2	2	6
4	Тема 4. Потоки підземних вод.	4	2	4
5	Тема 5. Вихідні диференціальні рівняння фільтрації.	2	2	6
6	Тема 6. Основні диференціальні рівняння планової фільтрації.	4	2	6
7	Тема 7. Методи розв'язання диференціальних рівнянь фільтрації.	2	2	6
8	Тема 8. Аналітичні розрахунки усталених одномірних потоків підземних вод.	2	2	6
	<i>Контрольна робота 1</i>	2		
<i>Частина 2.</i>				
<i>Фільтрація в зоні впливу штучних споруд. Визначення гідрогеологічних параметрів за даними дослідно-фільтраційних досліджень. Поняття про міграцію підземних вод та перенос вологи в зоні аерації</i>				
9	Тема 9. Фільтрація в зоні впливу гідротехнічних споруд.	4	2	6
10	Тема 10. Фільтрація в зоні впливу горизонтальних водозаборів.	4	2	6
11	Тема 11. Фільтрація в зоні впливу одиночних вертикальних водозаборів.	6	2	6
12	Тема 12. Фільтрація в зоні впливу взаємодіючих свердловин.	2	2	6
13	Тема 13. Визначення гідрогеологічних параметрів за даними режимних спостережень.	2	2	6
14	Тема 14. Визначення гідрогеологічних параметрів за даними дослідно-фільтраційних робіт.	4	2	6
15	Тема 15. Особливості міграції у підземних водах.	2		7
16	Тема 16. Основи переносу вологи в зоні аерації.	2		5
	<i>Контрольна робота 2</i>	2		
<b>ВСЬОГО</b>		<b>56</b>	<b>28</b>	<b>94</b>

**Загальний обсяг 180 год.**, в тому числі:

Лекцій – **56 год.**

Лабораторні заняття - **28 год.**

Консультації - **2 год.**

Самостійна робота - **94 год.**

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

### **Основні:**

1. Кошляков О.Є., Мокієнко В.І. Динаміка підземних вод. Головні поняття та визначення. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2004.
2. Кошляков О.Є., Мокієнко В.І. Практикум з динаміки підземних вод. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005.
3. Kresic Neven. Hydrogeology and Groundwater Modeling (2nd Edition). – New York : CRC Press, 2006.
4. Conlon T. D. Hydrogeology and Simulation of Ground-Water Flow in the Sandstone Aquifer. - The Ohio State University, 1998.
5. Delleur, J. W. The Handbook of groundwater engineering (2nd edition)/ PressCRC. - 2007. <https://bayanbox.ir/view/1629400497415576668/BOOK-The-handbook-of-groundwater-engineering.pdf>

### **Додаткові:**

1. Кошляков О.Є. Гідрогеологічне моделювання: Підручник – К.: ВПЦ «Київський університет», 2003. – 79с.
2. Кошляков О.Є. Практикум з навчальної дисципліни «Гідрогеологічне моделювання» / О.Є. Кошляков. – Інтернет-ресурс Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – geol.univ.kiev.ua.
3. Рудаков, Д.В. Моделювання в гідрогеології: Навч. посібник – Д. : Національний гірничий університет, 2011.
4. Євграшкіна Г.П., Войцеховська В.В. Гідрогеологія та основи гідромеліорації. – Дніпропетровськ : ДНУім. Олесь Гончара, 2010.
5. Applied Groundwater Modeling Second Edition Simulation Of Flow And Advective Transport. <https://masterpdf.pro/download/4330427-applied-groundwater-modeling-second-edition-simulation-of-flow-and-advective-transport>
6. David Keith Todd, Larry M. Mays. Groundwater Hydrology (3rd edition). – 2005. <https://old.amu.ac.in/emp/studym/99994128.pdf>
7. Мандрик Б.М., Чомко Д.Ф., Чомко Ф.В. Гідрогеологія. – К., 2005.
8. Костюченко М.М., Шабатін В.С. Гідрогеологія та інженерна геологія. - К. ВПЦ «Київський університет», 2005.