

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики
та водного господарства
Кафедра геології та гідрології

01-05-336М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт з навчальної
дисципліни

«Інженерна геологія та гідрогеологія»

для здобувачів вищої освіти першого
(бакалаврського) рівня

за освітньо-професійною програмою «Гідротехнічне
будівництво, водна інженерія та водні технології»
спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна
інженерія та водні технології»
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-
методичною
радою з якості ННІЕАВГ
Протокол № 7 від 25.02.2025 р.

Рівне – 2025

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни *«Інженерна геологія та гідрогеологія»* для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології денної та заочної форм навчання. [Електронне видання] / Будз О. П. – Рівне : НУВГП, 2025. – 18 с.

Укладач: Будз О. П., кандидат технічних наук, доцент кафедри геології та гідрології.

Рецензент: Криницька М. В., к.геол.н, доцент кафедри геології та гідрології.

Відповідальний за випуск: Мельничук В. Г., д.геол.н., професор, в.о. завідувача кафедри геології та гідрології.

Гарант освітньо-професійної програми «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології», Клімов С. В. кандидат технічних наук, доцент кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки

© О. П. Будз, 2025
© НУВГП, 2025

Зміст

Вступ		4
1	Систематика мінералів і визначення мінеральних індивідів за фізичними властивостями	5
2	Визначення магматичних порід.	6
3	Визначення осадових гірських порід	7
4	Визначення метаморфічних гірських порід.	8
5	Визначення щільності, вологості та пористості ґрунту	9
6	Визначення гранулометричного складу і неоднорідності піску	10
7	Визначення коефіцієнта фільтрації пісків приладом Спецгео	11
8	Побудова літолого-геологічної карти	12
9	Побудова гідрогеологічного розрізу	13
10	Побудова карт гідроізогіпс та глибин залягання дзеркала ґрунтових вод	14
11	Побудова карти інженерно-геологічного районування	15
12	Опрацювання результатів визначення хімічного складу підземних вод	16
13	Побудова комплексного графіку коливання рівня ґрунтових вод по даним спостережних свердловин, температури та опадах	17
Рекомендована література		18

Вступ

Силабусом курсу «**Інженерна геологія та гідрогеологія**» та навчальним планом для студентів спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» передбачено виконання практичних робіт, в результаті яких студент повинен знати і вміти визначати геометричні ознаки і фізичні властивості мінералів, систематизувати та ідентифікувати головні породоутворюючі мінерали, магматичні, осадові і метаморфічні гірські породи, їхні водно-фізичні властивості, отримати навички в побудові геолого-літологічної карти, карти гідроізогіпс, гідрогеологічного розрізу. Дані методичні вказівки покликані ознайомити студентів з методикою виконання практичних робіт з курсу «**Інженерна геологія та гідрогеологія**».

Підготовка до практичних робіт полягає у ретельному вивченні теоретичних положень, що наведені нижче та в більш розширеному вигляді приводяться у рекомендованій літературі (Новосад Я. О. Загальна геологія : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2007. 142 с.; Паранько І. С., Сіворонов А. О., Євтехов В. Д. Загальна геологія. URL: http://old.geology.lnu.edu.ua/GEO/E-books/Sivoronov_gen-geo/Gen_geology-Sivoronov.htm).

Практична робота № 1
***Систематика мінералів і визначення мінеральних
індивідів за фізичними властивостями***

План

1. Вступ. Мета та завдання заняття.
2. Поняття мінералу, мінерального виду та мінерального індивіда.
3. Основи систематики мінералів (класифікація за хімічним складом та структурою).
4. Фізичні властивості мінералів як основа їх визначення.
5. Визначення кольору, блиску та прозорості мінералів.
6. Визначення твердості за шкалою Мооса.
7. Дослідження спайності, зламу та кольору риски.
8. Перевірка густини, магнітних властивостей та реакції з кислотами.
9. Практична робота: визначення мінеральних зразків за фізичними властивостями.
10. Підбиття підсумків, обговорення результатів та відповіді на запитання.

Практична робота № 2

Визначення магматичних порід

План

1. Вступ. Мета та завдання заняття.
2. Загальна характеристика магматичних порід (класифікація, генезис, склад).
3. Поділ магматичних порід на інтрузивні та ефузивні.
4. Основні мінерали магматичних порід (польові шпати, кварц, піроксени, амфіболи, олівін, слюди).
5. Визначення текстури та структури магматичних порід (зерниста, порфірова, склувата тощо).
6. Методи визначення кольору, густини та магнітних властивостей магматичних порід.
7. Практичне визначення складу порід за допомогою лупи та інших інструментів.
8. Класифікація порід за хімічним складом (кислі, середні, основні, ультраосновні).
9. Практична робота: визначення типів магматичних порід за зразками.
10. Підбиття підсумків, аналіз помилок та обговорення результатів.

Практична робота № 3

Визначення та систематика осадових гірських порід

План

1. Вступ. Мета та завдання заняття.
2. Загальна характеристика осадових порід (походження, умови утворення).
3. Класифікація осадових порід (уламкові, хімічні, органогенні).
4. Основні мінерали осадових порід (кварц, кальцит, гіпс, глинисті мінерали тощо).
5. Методи визначення гранулометричного складу уламкових порід.
6. Визначення текстури та структури осадових порід (шаруватість, пористість, цементация тощо).
7. Практичні методи дослідження фізичних властивостей (твердість, колір, щільність, реакція з HCl).
8. Розпізнавання та систематизація зразків осадових порід за морфологічними ознаками.
9. Практична робота: визначення типу осадових порід за зразками.
10. Підбиття підсумків, обговорення результатів та аналіз помилок.

Практична робота №4
Визначення та систематика метаморфічних гірських порід

План

1. Вступ. Мета та завдання заняття.
2. Загальна характеристика метаморфічних порід (походження, процеси метаморфізму).
3. Класифікація метаморфічних порід за ступенем і типом метаморфізму (регіональний, контактний, динамометаморфізм).
4. Основні мінерали метаморфічних порід (гранат, слюди, кварц, польові шпати, хлорити, піроксени тощо).
5. Визначення текстури метаморфічних порід (сланцювата, гнейсова, масивна тощо).
6. Визначення структури порід (зерниста, порфіробластова, лейстова).
7. Методи визначення фізичних властивостей (щільність, твердість, колір, реакція з HCl).
8. Розпізнавання та систематизація зразків метаморфічних порід за морфологічними ознаками.
9. Практична робота: визначення типу метаморфічних порід за зразками.
10. Підбиття підсумків, аналіз помилок та обговорення результатів.

Практична робота №5 ***Визначення щільності, вологості та пористості ґрунту***

План

1. Вступ. Мета та завдання заняття.
2. Значення фізичних властивостей ґрунту (щільність, вологість, пористість) для його агрономічних і екологічних характеристик.
3. Методи визначення щільності ґрунту (щільність твердої фази, об'ємна щільність).
4. Методи визначення вологості ґрунту (ваговий метод, електрометричний метод).
5. Методи визначення загальної, капілярної та некапілярної пористості ґрунту.
6. Огляд лабораторного обладнання та приладів для вимірювань (ваги, сушильна шафа, мірні циліндри, пікнометри тощо).
7. Практична робота: визначення щільності ґрунту методом кільця або методом зважування.
8. Практична робота: визначення вологості ґрунту ваговим методом.
9. Практична робота: визначення пористості ґрунту на основі отриманих даних.
10. Підбиття підсумків, аналіз отриманих результатів, обговорення похибок і висновки.

Практична робота №6
Визначення гранулометричного складу і неоднорідності піску

План

1. Вступ. Мета та завдання заняття.
2. Значення гранулометричного складу піску для будівництва, геології та ґрунтознавства.
3. Основні фракції піску за розміром зерен (грубий, середній, дрібний пісок).
4. Методи визначення гранулометричного складу (ситовий аналіз, гідрометричний метод).
5. Неоднорідність піску: коефіцієнт неоднорідності та ступінь сортованості.
6. Огляд лабораторного обладнання (набір сит, штангенциркуль, ваги, гідрометр тощо).
7. Практична робота: визначення гранулометричного складу піску методом ситового аналізу.
8. Обчислення коефіцієнта неоднорідності та оцінка сортованості піску.
9. Аналіз отриманих результатів і їх застосування у практичній діяльності.
10. Підбиття підсумків, обговорення похибок і висновки.

Практична робота №7
Визначення коефіцієнта фільтрації пісків приладом
Спецгео

План

1. Вступ. Мета та завдання заняття.
2. Значення коефіцієнта фільтрації для гідрогеологічних досліджень та інженерної геології.
3. Основні фактори, що впливають на фільтраційні властивості пісків (гранулометричний склад, пористість, структура частинок).
4. Огляд методів визначення коефіцієнта фільтрації (лабораторні та польові методи).
5. Будова та принцип роботи приладу Спецгео для визначення коефіцієнта фільтрації.
6. Підготовка зразків піску до випробування, вимоги до зразків.
7. Практичне проведення експерименту з визначення коефіцієнта фільтрації на приладі Спецгео.
8. Обробка отриманих результатів, обчислення коефіцієнта фільтрації за формулою Дарсі.
9. Аналіз отриманих даних, порівняння з теоретичними значеннями, оцінка похибок.
10. Підбиття підсумків, обговорення результатів, формування висновків щодо практичного застосування отриманих даних.

Практична робота №8
Побудова геолого-літологічної карти

План

1. Вступ. Мета та завдання заняття.
2. Поняття та значення геолого-літологічної карти для геологічних досліджень.
3. Основні елементи геолого-літологічної карти (літологічні межі, стратиграфічні підрозділи, тектонічні структури).
4. Методи збору польових даних для побудови карти (геологічна зйомка, буріння, геофізичні дослідження).
5. Картографічні матеріали та програмне забезпечення для створення геолого-літологічних карт (ГІС, AutoCAD, MapInfo тощо).
6. Визначення та нанесення літологічних меж і шарів на карту.
7. Позначення структурних елементів (розломи, складки, контакти порід).
8. Складання легенди до геолого-літологічної карти (символи, умовні позначення, опис порід).
9. Аналіз і корекція побудованої карти, узгодження даних.
10. Підбиття підсумків, обговорення отриманих результатів та оцінка точності карти.

Практична робота № 9

Побудова гідрогеологічного розрізу

План

1. Вступ. Мета та завдання заняття.
2. Значення гідрогеологічного розрізу для оцінки підземних вод та їх фільтраційних властивостей.
3. Основні компоненти гідрогеологічного розрізу (водоносні горизонти, водотривкі шари, рівень ґрунтових вод).
4. Методи збору вихідних даних (бурові свердловини, гідрогеофізичні дослідження, спостережні пункти).
5. Визначення та систематизація літологічних і гідрогеологічних характеристик порід.
6. Нанесення даних про водоносні горизонти, водотривкі шари, статичні та динамічні рівні води.
7. Графічне оформлення розрізу (масштаб, умовні позначення, підпис рівнів та фільтраційних характеристик).
8. Позначення зон живлення, розвантаження та напрямку руху підземних вод.
9. Аналіз і перевірка побудованого гідрогеологічного розрізу, виправлення помилок.
10. Підбиття підсумків, обговорення результатів та практичне значення отриманого розрізу.

Практична робота № 10
Побудова карт гідроізогіпс та глибин залягання дзеркала ґрунтових вод

План

1. Вступ. Мета та завдання заняття.
2. Поняття та значення карт гідроізогіпс і глибин залягання дзеркала ґрунтових вод у гідрогеологічних дослідженнях.
3. Методи збору вихідних даних (польові вимірювання, дані спостережних свердловин, архівні матеріали).
4. Обробка та аналіз даних щодо рівнів ґрунтових вод і рельєфу місцевості.
5. Методика побудови карти гідроізогіпс (інтерполяція рівнів ґрунтових вод, визначення напрямку руху води).
6. Методика побудови карти глибин залягання дзеркала ґрунтових вод (обчислення різниці між абсолютними відмітками поверхні землі та рівня води).
7. Оформлення картографічного матеріалу (масштаб, ізолінії, умовні позначення, легенда).
8. Аналіз отриманих карт: визначення напрямків руху підземних вод, ділянок живлення і розвантаження.
9. Оцінка точності побудованих карт, усунення можливих похибок.
10. Підбиття підсумків, обговорення практичного значення карт та можливих напрямків їх використання.

Практична робота № 11

Побудова карти інженерно-геологічного районування

План

1. Вступ. Мета та завдання заняття.
2. Поняття та значення інженерно-геологічного районування для будівництва та територіального планування.
3. Методи збору вихідних даних (польові дослідження, буріння, лабораторні аналізи, архівні матеріали).
4. Основні фактори інженерно-геологічного районування (літологія, ґрунтові води, рельєф, геодинамічні процеси).
5. Класифікація інженерно-геологічних умов території (сприятливі, умовно сприятливі, несприятливі для будівництва).
6. Методика побудови карти інженерно-геологічного районування (виділення зон за геологічними характеристиками).
7. Позначення небезпечних геологічних процесів (зсуви, карсти, підтоплення, сейсмічні зони).
8. Графічне оформлення карти (масштаб, умовні позначення, легенда, експлікація районів).
9. Аналіз і перевірка отриманої карти, оцінка її точності та можливих похибок.
10. Підбиття підсумків, обговорення результатів та практичне значення карти для будівельних і екологічних проектів.

Практична робота № 12
Опрацювання результатів визначення хімічного складу
підземних вод

План

1. Вступ. Мета та завдання заняття.
2. Значення хімічного аналізу підземних вод для оцінки їх якості та придатності для споживання, господарських і технічних потреб.
3. Основні показники хімічного складу підземних вод (катіони, аніони, загальна мінералізація, рН, жорсткість).
4. Методи визначення хімічного складу води (лабораторний аналіз, польові експрес-методи, інструментальні методи).
5. Оформлення та систематизація отриманих аналітичних даних (таблиці, графіки, діаграми).
6. Класифікація підземних вод за хімічним складом (за Дурговим, Тодоровим, Гречушниковим тощо).
7. Гідрохімічні розрахунки (підррахунок іонного балансу, визначення коефіцієнта жорсткості, мінералізації).
8. Графічне відображення складу води (трикутна діаграма Пайпера, квадратна діаграма Шулера, графік Стабникової).
9. Аналіз отриманих результатів, порівняння з нормативами (ДСТУ, ВОЗ, СанПіН).
10. Підбиття підсумків, обговорення висновків і можливих практичних застосувань отриманих даних.

Практична робота № 13
***Побудова комплексного графіку коливання рівня
грунтових вод по даним спостережних свердловин,
температури та опадах***

План

1. Вступ. Мета та завдання заняття.
2. Значення моніторингу рівня ґрунтових вод для гідрогеологічних досліджень та прогнозування змін водного режиму.
3. Джерела даних для побудови графіка (результати спостережень у свердловинах, метеорологічні дані про опади та температуру повітря).
4. Методи збору та обробки даних (інструментальні вимірювання рівня води, отримання метеорологічної інформації).
5. Підготовка вихідних даних для побудови графіка (таблична форма, вибір часових інтервалів).
6. Методика побудови графіка коливання рівня ґрунтових вод у залежності від часу.
7. Нанесення на графік додаткових параметрів (температури повітря, кількості опадів).
8. Аналіз отриманого графіка: взаємозв'язок між рівнем ґрунтових вод, температурою та кількістю опадів.
9. Визначення основних тенденцій та прогнозування змін рівня ґрунтових вод.
10. Підбиття підсумків, обговорення результатів та їх практичне застосування у гідрогеологічних дослідженнях.

Рекомендована література

Основна література:

1. Новосад Я. О. Геологія та гідрогеологія : навч. посіб. Рівне : РДТУ, 2000. 180 с.
2. Мельничук В. Г. Інтерактивний навчально-методичний комплекс з дисципліни «Основи геології та мінералогії». Рівне : НУВГП, 2006. 160 с.
3. Мельничук В. Г. Інженерна геологія та гідрогеологія. Дистанційний курс. Рівне : НУВГП, 2018. 260 с.
4. Жернов І. Є., Солдак А. Г. Куш П. Ю., Гриза О. О. Меліоративна гідрогеологія. К. : «Вища школа», 1972. 330 с.

Допоміжна

1. Новосад Я. О. Геологія і гідрогеологія : навч. посіб. К. : Вища школа, 1988. 216 с.
2. Новосад Я. О. Загальна геологія : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2006. 142 с
3. Новосад Я. О. Гідрогеологія : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2007. 138 с.
4. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра напряму підготовки «Водні ресурси» / Мельничук В. Г., Будз М. Д., Новосад Я. О. Київ, 2004. 8 с.
5. Руденко Ф. А. Гідрогеологія Української РСР. К. : Вища школа, 1972. 175 с.
6. Руденко Ф. А., Попов О. Є. Гідрогеологія. К. : Вища школа, 1975. 272 с.
7. Державний стандарт України. Води мінеральні. Технічні умови ДСТУ 878- 93. Київ : Держстандарт України, 1996. 87 с.