

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної і прикладної геології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету
геології, географії, рекреації
і туризму

Катерина КРАВЧЕНКО



20 25 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТОДИ ГІДРОГЕОЛОГІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ

Рівень вищої освіти	бакалавр
Галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	103 Науки про Землю
освітня програма	Геологічна зйомка, пошуки та розвідка корисних копалин, Геологія нафти та газу
вид дисципліни	вибіркова
факультет	геології, географії, рекреації та туризму

2025 / 2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму

“27” серпня 2025 року, протокол № 12

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Прибилова В.М., к.геол.наук, доцент з во, доцент кафедри фундаментальної та прикладної геології

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології

Протокол від “ 26_” серпня_2025 року № 9


В. о. завідувача кафедри фундаментальної та прикладної геології


_____ Олена ХРИПКО
(підпис)

Програму погоджено з гарантими освітньо-професійних програм «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин», «Геологія нафти і газу»

Гарант освітньо-професійної програми «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин» «Геологія нафти і газу»


_____ Сергій ГОРЯЙНОВ
(підпис)


_____ Ірина САМЧУК
(підпис)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму

Протокол від “26” серпня 2025 року № 7

Голова науково-методичної комісії факультету геології, географії, рекреації і туризму


_____ Юлія ПРАСУЛ
(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Методи гідрогеологічних розрахунків” складена відповідно до освітньо-професійних програм “Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин”, “Геологія нафти і газу” підготовки бакалаврів за спеціальністю 103 Науки про Землю.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни полягає в необхідності формування у студентів теоретичних і практичних знань щодо основних сучасних методів прогнозування режиму та балансу підземних вод в природних умовах і під впливом техногенних факторів. Режим підземних вод може бути: природним - формується під дією комплексу природних факторів (екзогенних, ендегенних, антропогенних, космогенних тощо); порушеним – обумовлено інженерною діяльністю людини (меліорація, гідротехнічне будівництво, дія дренажних споруд та ін.) та слабо порушеним - формується під дією як природних (їх вплив при цьому переважає), так і штучних факторів.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

засвоєння і творчий розвиток теоретичних знань, здобутих під час лекцій; ознайомлення студентів з головними чинниками формування режиму підземних вод; визначення закономірностей та ступеня природних і техно-природних змін гідродинамічних елементів потоків підземних вод; визначення оптимального комплексу досліджень, необхідних для прогнозування змін ключових елементів режиму та балансу підземних вод.

1.3. Кількість кредитів - 4

1.4. Загальна кількість годин - 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	3-й
Семестр	
6-й	5-й (настановча), 6-й
Лекції	
36 год.	2+8 год.
Практичні, семінарські заняття	
36 год.	8 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
48 год.	102 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна

Сформовані компетентності:

- Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати

- цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.(**ЗК 01**)
- Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення на основі розуміння історії та закономірностей розвитку геології, гідрогеології та інженерної геології, їх місця у загальній системі знань про природу і суспільство та розвитку техніки і технологій у цій галузі.(**ЗК 02**)
 - Здатність оволодіти базовими знаннями та вміння застосовувати їх на практиці: використання гідрогеологічної та геологічної інформації та номенклатури у професійній діяльності.(**ЗК 03**)
 - Здатність використовувати знання державної та іноземної мови (як усно, так і письмово) у професійній діяльності в галузі гідрогеології і геології. (**ЗК 05**)
 - Здатність розуміти і сприймати етичні норми поведінки відносно інших людей і природи (принципи гуманізму, біо-, еко- та геоетики).(**ЗК 08**)
 - Визнання морально-етичних аспектів досліджень і необхідності дотримання інтелектуальної та академічної доброчесності, а також професійних кодексів поведінки (**ЗК 10**)
 - Навички забезпечення безпеки життєдіяльності.(**ЗК 11**)
- Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему; застосовувати їх в дослідженнях геологічних і гідрогеологічних явищ і процесів та аналізувати з точки зору фундаментальних теорій та концепцій геологічної науки як в глобальному, регіональному, так і на локальному рівнях; здатність виявляти взаємозв'язки між природним середовищем та діяльністю людини; розуміти та пояснювати стратегію сталого розвитку України.(**СК 01**)
 - Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.(**СК 06**)
 - Здатність самостійно досліджувати природні матеріали в польових і лабораторних умовах: вивчати хімічний склад підземних вод в польових і лабораторних умовах, описувати геологічні відслонення і джерела, аналізувати гідрогеологічні умови, вірно інтерпретувати отримані результати, складати гідрогеологічні, геологічні документи, звіти і презентації досліджень.(**СК 08**)
 - Здатність комплексно планувати гідрогеологічні та інженерно-геологічні роботи і дослідження за єдиною системою, що передбачає послідовну їх реалізацію: від планування, організації, проведення до підготовки звітності.(**СК 09**)

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна

- **ПР 01.** Знання номенклатури та термінології сучасних геологічних, гідрогеологічних та інженерно-геологічних дисциплін; збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю; вибирати і застосовувати основні методики та інструменти у виробничих і наукових гідрогеологічних та інженерно-геологічних установах і підприємствах.
- **ПР 02.** Вільно володіти і використовувати професійну українську мову (усно і письмово) при вивченні базових концепцій з геологічних, гідрогеологічних та інженерно-геологічних наук, об'єктно-предметної області, понятійно-термінологічного апарату, теорій і концепцій, законів і закономірностей, методів досліджень, написанні курсових робіт, виробничих звітів і презентацій.
- **ПР 03.** Спілкуватися іноземною мовою за фахом; здатність вільно висловлювати власні думки і вміти доносити їх до фахівців і нефаківців, обґрунтовувати та пояснювати результати досліджень; здатність працювати в міжнародних

організаціях, в глобальному інформаційному середовищі, приймати участь в міжнародних наукових і практичних конференціях.

- **ПР 05.** Вміти проводити польові та лабораторні дослідження; вибирає і застосовує основні методики та інструменти, які є типовими для різних галузей геології, виконує стандартні виміри і спостереження основних параметрів підземного середовища; самостійно проводить геолого-гідрогеологічні та медико-екологічні дослідження.
- **ПР 06.** Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер; розуміння основних, геологічних, фізико-хімічних та інших процесів, що відбуваються у підземному середовищі в різних геологічних і гідрогеологічних системах під впливом природних і антропогенних чинників; здатність використовувати дані польових і експериментальних досліджень, картографічні, літературні та статистичні джерела, давати критичну оцінку своїх висновків, співставляючи отримані результати з існуючими знаннями.
- **ПР 11.** Ефективно застосовує базовий поняттєвий, термінологічний, концептуальний апарат геології, гідрогеології та інженерної геології, їх теоретичні та емпіричні досягнення на рівні, що дозволяє інтерпретувати природні та антропогенні явища і процеси, пов'язувати та порівнювати різні погляди на проблемні питання сучасної геології і гідрогеології.
- **ПР 17.** Застосовує теоретичні знання, закономірності формування природних ресурсів підземних вод; дотримується вимог до якості підземних вод.
- **ПР 18.** Організовує співпрацю персоналу та ефективно працює в команді (колективі виробничого підрозділу, наукового закладу, інших професійних об'єднань), визначає оптимальні шляхи організації колективу в різних видах діяльності.
- **ПР 21.** Розробляє проекти і практичні рекомендації в галузі наук про Землю, зокрема для гідрогеологічних і інженерно-геологічних досліджень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати: типові схеми фільтраційної будови масивів порід; фактори закономірності формування режиму підземних вод; взаємозв'язки між факторами і чинниками змін режиму та балансу підземних вод; статистичні методи просторово-часового аналізу і прогнозів змін гідродинамічних, гідрохімічних і температурних параметрів потоків підземних вод;

вміти: аналізувати часові ряди даних, що характеризують режим підземних вод і виявляти довготривалі тенденції їх змін; визначати основні фактори формування режиму підземних вод та генетичні зв'язки між ними; прогнозувати на основі даних інструментальних спостережень загрози і ризику, пов'язані з впливом груп факторів.

1.8. Пререквізити: Базові знання з загальної геології, загальної гідрогеології.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1 Режим ґрунтових і напірних вод. Розрахунки гідрогеологічних параметрів.

ТЕМА 1. Режим підземних вод та методика режимних спостережень.

Поняття про режим підземних вод, показники режиму; режимоформуючі чинники. Види режиму в залежності від визначаючих його факторів, хронології, тривалістю впливу режимоформуючих чинників. Мета та завдання режимних спостережень. Цілі і задачі гідрогеологічних спостережень на осушуваних масивах. Характерні риси режиму ґрунтових та напірних вод. Основні показники режиму, що отримують безпосередньо при спостереженнях. Характерні параметри (характеристики) режиму,

що отримують в результаті первинної обробки даних спостережень. Типи режиму підземних вод. Регіональні види режиму підземних вод Загальні вимоги до опорної мережі спостережних пунктів Вимоги до розміщення спеціалізованих спостережних мереж Розташування режимної спостережної мережі на меліоративних системах Вимоги до періодичності спостережень за природним режимом підземних вод Вимоги до спостережень за порушеним режимом підземних вод Задачі вивчення режиму підземних вод. Етапи обробки даних спостережень. Принципи обробки даних спостережень. Мета первинної обробки та характер апроксимації даних режимних спостережень. Спеціальна обробка даних режимних спостережень. Спеціалізовані спостереження за забрудненням підземних вод

ТЕМА 2. Розрахунки гідрогеологічних параметрів. Розрахунки коефіцієнту рівнепровідності. Розрахунки коефіцієнту гравітаційної водовіддачі. Визначення коефіцієнту вертикального водообміну.

Розділ 2 Баланс ґрунтових і напірних вод. Облаштування режимної мережі та обробка даних балансових та режимних спостережень

ТЕМА 1. Принципи оцінки балансу підземних вод. Поняття про баланс підземних вод. Мета вивчення балансу підземних вод. Елементи водного балансу. Складання й аналіз рівняння водного балансу підземних вод. Методи вивчення балансу підземних вод. Метод гідродинамічного аналізу режиму підземних вод. Експериментальні методи. Лізіметричний метод

ТЕМА 2. Прогнозування режиму підземних вод. Прогнозування режиму ґрунтових вод на зрошуваних територіях Визначення витрат потоку при застосуванні чисельних методів. Визначення елементів водного балансу за даними балансових спостережень Прогнозування інфільтраційного живлення методом скінчених різниць за даними режимних спостережень.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	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
Розділ 1. Назва												
Разом за розділом 1	60	18	18			24	60	5	4			51
Розділ 2. Назва												
Разом за розділом 2	60	18	18			24	60	5	4			51
Усього годин	120	36	36			48	120	10	8			102

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Визначення величини інфільтраційного живлення ґрунтових вод за даними режимних спостережень. (до розділу 1)	8	2
2	Визначення: величини інфільтраційного живлення по площі в межах дослідної ділянки. (до розділу 1)	8	2
3	Визначення залежності між величиною атмосферних опадів та інфільтраційним живленням з використанням рівняння балансу підземних вод. (до розділу 2)	8	2
4	Визначення коливання рівня ґрунтових вод в свердловинах. (до розділу 2)	8	2
	Разом	36	8

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Закріпити навчальний матеріал та поповнити знання за темами:	
1	Фільтраційна неоднорідність порід. Гідрогеологічні (гідрогеодинамічні) структури. (до розділу 1)	6	12
2	Основні часові цикли режимоутворюючих факторів (до розділу 1)	6	13
3	Вплив метеорологічних, сейсмічних і гравітаційних факторів на режим підземних вод (опрацювання теми лекції, складання конспекту). (до розділу 1)	6	13
4	Міжрічні, сезонні і добові зміни основних параметрів підземних вод (опрацювання лекційного матеріалу). (до розділу 1)	6	13
5	Колівання рівнів підземних вод у зв'язку із змінами атмосферного тиску (опрацювання лекційного матеріалу). (до розділу 2)	6	12
6	Внутришньодобовий режим підземних вод. (до розділу 2)	6	13
7	Короткострокові та довгострокові прогнози рівня підземних вод. (до розділу 2)	6	13
8	Аналіз впливу господарчої і інженерної діяльності на режим підземних вод (до розділу 2)	6	13
	Разом	48	102

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальними планами.

7. Методи навчання

Передбачені лекції та практичні заняття. Лекції на час обмежень можуть проводитися дистанційно у форматі відеоконференції (платформа Zoom), студентам надаються питання для самоперевірки та самоконтролю. Практичні заняття можуть проходити в дистанційній формі. Усі матеріали і навчально-методичний комплекс надані студентам. Консультації індивідуальні та групові можуть відбуватися аудиторно чи дистанційно (з використанням системи Moodle, месенджерів, електронної пошти тощо).

8. Методи контролю

Поточний контроль – захист практичних робіт, контрольна робота на платформі Moodle.

Підсумковий контроль – екзаменаційна робота на платформі Moodle.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання			Екзамен	Сума
Практичні роботи	Контрольна робота	Разом		
4*5=20	40	60	40	100

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Практична робота: від 0 до 5 балів – 0 балів – робота не виконана, 1 бал – виконана частково, підготовлена недбало, виконаний не свій варіант, знання фрагментарні і поверхові, 2 бали – завдання виконано частково, містить окремі помилки фахового характеру, знання фрагментарні і поверхові, 3 бали – завдання виконано частково, містить окремі помилки методичного характеру, знання достатні, 4 бали – завдання виконано повністю, з окремими зауваженнями, знання достатні, 5 балів – завдання виконано повністю, знання на високому рівні.

За навчальним планом передбачено виконання контрольної роботи, яка оцінюється в 40 балів: 4 запитання по 10 балів. 9-10 балів – правильна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, аргументованість висновку; 7-8 балів – правильна відповідь, але є непослідовність у викладенні; 5-6 балів – правильна відповідь, але є непослідовність викладення, відсутні приклади, та аргументація висновку; 4 бали – неправильна відповідь, проте простежується знання матеріалу, володіння основними термінами; 3-2 бали – неправильна відповідь; 0 балів – відсутність відповіді.

Для екзамену: розгорнуті відповіді (есе) (10 балів за кожне питання) Максимальний бал та екзамен – 40 балів. 9-10 балів – правильна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, приведення розрахунків (за необхідністю) аргументованість висновку; 7-8 балів – правильна відповідь, але є непослідовність у викладенні; 5-6 балів – правильна відповідь, але є непослідовність викладення, відсутні приклади, розрахунки та аргументація висновку; 4 бали – неправильна відповідь, проте простежується знання матеріалу, володіння основними термінами; 3-2 бали – неправильна відповідь; 0 балів – відсутність відповіді. Допуск до екзамену – 10 балів за поточний контроль.

Результати неформальної освіти можуть бути зараховані в межах дисципліни за умовами надання здобувачем офіційного документа (сертифіката, свідоцтва тощо), який містить:

- назву програми та платформу/організатора;
- опис змісту курсу;
- чітко визначені компетентності або результати навчання, здобуті за підсумками курсу;
- кількість годин (або кредитів), підтверджених організатором.

Сертифікат може бути зарахований як еквівалент окремих тем чи завдань курсу за умови, що задекларовані в ньому результати навчання повністю або частково збігаються з результатами навчання даної дисципліни.

Зарахування відбувається після індивідуального аналізу поданого документа викладачем/кафедрою та визначення, які саме змістові блоки чи форми контролю можуть бути замінені сертифікатом. Максимальна кількість балів, що може бути нарахована, не перевищує передбачений обсяг оцінювання за відповідний елемент програми.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види	Оцінка за національною шкалою
------------------------	-------------------------------

навчальної діяльності протягом семестру	для екзамену
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література

Основна література

1. Корнеєнко С.В. Методика гідрогеологічних досліджень: підручник. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: geol.univ@kiev.ua, 2015 – 275 с.
2. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підруч. / Г. І. Гринь, В. І. Мохонько, О. В. Суворіта ін. – Сєвєродонецьк : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. – 420 с.
3. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт «Вивчення режиму підземних вод» з дисципліни «Гідрогеологічний та геотехнічний моніторинг» для магістрів спеціальності 103 «Науки про Землю» / В.І. Тимошук, А.М. Загриценко, Є.А. Шерстюк. – Д.: НТУ «ДП», 2022. – 17 с.
4. Немець К.А., Удалов І.В., Лур'є А.Й., Прибилова В.М. Багатовимірний системний геомоніторинг підземних вод в районах водозаборів (на прикладі м. Полтава). Ч. 1. Ідентифікація системного розвитку гідрогеологічного процесу. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія». 2021. Вип. 55. С. 10-23.
5. Практикум з дисципліни «Математична статистика та обробка геологічної інформації» для студентів спеціальності 103 «Науки про Землю» рівня освіти «бакалавр». – Полтава: ПолтНТУ, 2020. – 91 с.
6. Рудаков, Д.В. Моделювання в гідрогеології: навч. посібник / Д.В. Рудаков. – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 88 с.
7. Фетісов В. С. Пакет статистичного аналізу даних STATISTICA : навч. посіб. / В. С. Фетісов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2018. – 114 с

Допоміжна література

1. Інструкція із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ питних і технічних підземних вод. Зареєстрована в Мін'юсті України 29 лютого 2000 р. за № 109/4330.
2. Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр. Затверджена Постановою Кабінету Міністрів України за № 432 від 5 травня 1997 р.
3. Положення про стадії геологорозвідувальних робіт на підземні води (гідрогеологічні роботи). Затверджена наказом Мінекоресурсів України 16 липня 2001 р. за № 260. - К.: 2001. -20 с.
4. Порядок вивчення та підрахунку експлуатаційних запасів супутніх вод родовищ твердих корисних копалин (методичні вказівки) / Нормативний документ ДКЗ.

Затверджено Наказом Державної комісії України по запасах корисних копалин при Мінекоресурсів України від 11 червня 2001 р. за № 74. - К.: 2001. - 12 с.

5. Черкез Є.А., Пронин К.К., Баранецький М.Г. Режим підземних вод в відкладах понтичного ярусу за даними моніторингу в катакомбах Одеси. Сб. матеріалів третьої науково-практичної конференції 22 – 23 жовтня 2021 р. – «Підземний простір Одеси і Одеської області». – Одеса, Вид. «Factor Print», 2021. – С. 11-18.

6. Petik V., Sukhov V., Sokolov V., Iegupov V., Goodary R., Pribilova V. Strengthening the role of hydrogeological research in the system of engineering investigations for construction. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія»*. Харків, 2024. Вип. 60. С. 68 – 79.

7. Tyuremina V.G., Cherkez E.A., Shatalin S.M., Didenko D.Y., Oprits G.A., Monitoring of the Groundwater State in the Deposits of the Upper Sarmatian Sub-Regional Stage of the Upper Miocene on the Example of 9 the Chornomors'ke Groundwater Deposit in Odesa Region, Ukraine. European Association of Geoscientists & Engineers. Conference Proceedings, 16th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Nov 2022, Volume 2022, p.1 - 5

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Одеська національна наукова бібліотека - odnb.odessa.ua
2. Одеська обласна універсальна наукова бібліотека ім. М.С.Грушевського - <http://biblioteka.od.ua>
3. Бібліотека геолога. Матеріали про геологію і геодезію. URL: http://geobooks.com.ua/books/engineering_geology/engineering_geology_254.html
3. Фонди Центральної наукової бібліотеки ХНУ ім. В.Н.Каразіна.
4. Фонд Харківської державної бібліотеки ім. В.Г. Короленка

Додаток 1

Додаток до робочої програми навчальної дисципліни _____
(назва дисципліни)

Дію робочої програми продовжено: на 20_____/20_____ н. р.

Заступник декана _____ факультету з навчальної роботи

(підпис) _____
(прізвище, ініціали)

« ____ » _____ 20__ р.

Голова науково-методичної комісії _____ факультету

(підпис) _____
(прізвище, ініціали)

« ____ » _____ 20__ р.