

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної та прикладної геології



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету геології,
географії, рекреації і туризму

Віліна ПЕРЕСАДЬКО

“30” серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОЦІНКА ЗАПАСІВ ПІДЗЕМНИХ ВОД

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 10. Природничі науки

спеціальність 103. Науки про Землю

освітня програма Прикладна гідрогеологія

спеціалізація

вид дисципліни вибіркова

факультет геології, географії, рекреації і туризму

2024 / 2025 навчальний рік

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


“26” серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Прибилова Вікторія Миколаївна, к. геол. н., доцент кафедри фундаментальної та прикладної геології

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології

Протокол від “26” серпня 2024 року № 14

Завідувач кафедри фундаментальної та прикладної геології


_____ Валерій СУХОВ
(підпис)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Прикладна гідрогеологія»

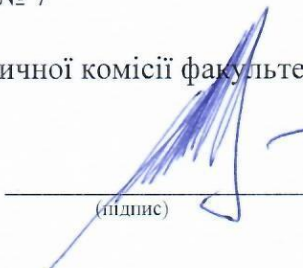
Гарант освітньо-професійної програми «Прикладна гідрогеологія»


_____ Аліна КОНОНЕНКО
(підпис)

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

Протокол від “26” серпня 2024 року № 7

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


_____ Олександр ЖЕМЕРОВ
(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Оцінка запасів підземних вод” складена відповідно до освітньо-професійної програми «Прикладна гідрогеологія» підготовки бакалаврів спеціальності 103. Науки про Землю.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є опанування студентами найбільш важливих теоретичних положень пошуків, розвідки та охорони підземних вод від виснаження та забруднення.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- а) вивчення гідрогеологічних умов з метою вибору найбільш перспективного водоносного горизонту для поставки пошуково-розвідувальних робіт;
- б) визначення гідрогеологічних параметрів за даними дослідно-фільтраційних робіт;
- в) вивчення методики оцінки природних ресурсів і запасів підземних вод;
- г) вивчення методики регіональної оцінки природних ресурсів підземних вод;
- д) вивчення методів оцінки експлуатаційних запасів підземних вод;
- е) класифікація експлуатаційних запасів підземних вод за ступенем достовірності та вивченості;
- ж) охорона підземних вод від виснаження і забруднення на водозабірних ділянках.

1.3. Кількість кредитів -5.

1.4. Загальна кількість годин - 150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	-й
Семестр	
7-й	-й
Лекції	
24 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
16* год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
110* год.	год.
Індивідуальні завдання	
год.	
*-наведені години для малочисельної групи	

1.6. Заплановані результати навчання

Сформовані компетентності:

ЗК 3. Здатність оволодіти базовими знаннями та уміння застосовувати їх на практиці: використання гідрогеологічної та геологічної інформації та номенклатури у професійній діяльності;

ЗК 4. Компетентність у плануванні та виконанні виробничих і дослідницьких проєктів, виявляти ініціативу, розробляти стратегію, ухвалювати рішення, об'єктивно оцінювати та презентувати результати гідрогеологічних і геологічних досліджень та відповідати за них

ЗК 5. Здатність використовувати знання державної та іноземної мови (як усно, так і письмово) у професійній діяльності в галузі гідрогеології і геології;

ФК 10. Здатність оволодіти понятійно-термінологічним апаратом, теоріями і концепціями, законами і закономірностями фундаментальних і спеціальних 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 і регіональному, так і в межах України і локальному рівнях; здатність виявляти взаємозв'язки між природним середовищем та діяльністю людини; розуміти та пояснювати стратегію сталого розвитку України;

ФК 13. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою нових кількісних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах; уміння аналізувати і обробляти статистичну інформацію; проводити аналіз природних геологічних і гідрогеологічних об'єктів і процесів, вірно їх інтерпретувати і застосовувати в професійній діяльності;

ФК 15. Здатність використовувати інформаційні технології для вирішення експериментальних і практичних завдань при створенні і проведенні моніторингу природних геологічних процесів і підземних вод.

Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

ПР 1. 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 2. 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 3. Спілкуватися іноземною мовою за фахом; здатність вільно висловлювати власні думки і вміти доносити їх до фахівців і нефахівців, обґрунтовувати та пояснювати результати досліджень; здатність працювати в міжнародних організаціях, в глобальному інформаційному середовищі, приймати участь в міжнародних наукових і практичних конференціях;

ПР 16. Володіє сучасними методами, формами організації та засобами науково-дослідницької діяльності, прийомами наукового аналізу геолого-гідрогеологічних процесів; розробляє алгоритм наукового дослідження; працює із статистичними базами даних;

ПР 17. Застосовує теоретичні знання, закономірності формування природних ресурсів підземних вод; дотримується вимог до якості підземних вод;

ПР 19. Дотримується під час польових і виробничих практик екологічних цінностей та відповідально ставитися до природи, проявляє повагу до культурних цінностей і традицій місцевого населення;

ПР 21. Розробляє проєкти і практичні рекомендації в галузі наук про Землю, зокрема для гідрогеологічних і інженерно-геологічних досліджень.

Через систему знань та умінь:

знати: теоретичну основу дисципліни, ознайомитися з методами пошуково-розвідувальних і камеральних робіт по оцінці природних і експлуатаційних запасів підземних вод.

вміти: опанувати теоретичними знаннями по таких проблемах, як закономірності формування природних ресурсів підземних вод, питання схематизації гідрогеологічних умов для цілей підрахунку експлуатаційних запасів, методики оцінки експлуатаційних запасів, вимог до якості підземних вод різного призначення та охороні підземних вод від виснаження та забруднення.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Підземна вода як корисна копалина. Гідрогеологічні основи пошуків і розвідки родовищ.

Тема 1. Підземна вода як корисна копалина. (2 години)

Історія розвитку гідрогеологічних досліджень при пошуках та розвідці. Офіційні документи і положення, що регламентують використання вод. Роль прісних вод і загальні вимоги до їх використання. Особливості запасів підземних вод як корисної копалини. Класифікація прісних підземних вод для цілей водопостачання

Тема 2. Оцінка ємнісних запасів підземних вод. (2 години)

Гравітаційні та пружні ємнісні запаси. Параметри ємності пластів. Формування водовіддачі, коефіцієнт водовіддачі. Коефіцієнт пружної ємності. Коефіцієнт пружної водовіддачі. Визначення ємнісних запасів підземних вод. Величина ємнісних гравітаційних запасів. Розрахунок пружних запасів.

Тема 3. Формування та оцінка динамічних запасів (ресурсів) підземних вод. (2 години)

Балансова сутність динамічних запасів підземних вод. Підземний стік. Особливості формування динамічних запасів підземних вод. Ресурсоутворювальні фактори. Одиниці вимірювання динамічних запасів. Загальна характеристика методів оцінкиб методи визначення живлення підземних вод, методи визначення розвантаження підземних вод, методи визначення витрати потоку підземних вод. Типізація методів оцінки запасів підземних вод: гідродинамічні, балансові, гідрометричні, методи гідрогеологічних аналогів. Особливості регіональної оцінки динамічних запасів підземних вод.

Тема 4. Зміст оцінки експлуатаційних запасів підземних вод. (4 години)

Завдання оцінки експлуатаційних запасів підземних вод. Основні принципи та елементи оцінки експлуатаційних запасів підземних вод. Допустиме зниження рівня підземних вод у водозабірних спорудах. Вибір раціональної схеми водозабору. Послідовність прогнозних розрахунків експлуатаційних запасів підземних вод. Загальна характеристика методів гідрогеологічних прогнозів з оцінки експлуатаційних запасів підземних вод. Сутність гідродинамічних, гідравлічних, балансових методів і методів гідрогеологічних аналогів. Принципи вибору методу оцінки експлуатаційних запасів підземних вод.

Тема 5. Умови формування експлуатаційних запасів підземних вод та особливості їх схематизації. (2 години)

Поняття і фактори формування експлуатаційних запасів підземних вод. Джерела формування експлуатаційних запасів підземних вод. Особливості формування експлуатаційних запасів підземних вод в типових умовах. Схематизація умов формування

експлуатаційних запасів підземних вод. Інформаційне забезпечення природних гідрогеологічних моделей. Геофільтраційна схематизація. Граничні умови, їх типи.

Тема 6. Гідрогеологічні основи пошуків і розвідки родовищ. (2 години)

Основні поняття про родовища. Типізація родовищ підземних вод. Групування родовищ підземних вод за складністю гідрогеологічних умов. Класифікація родовищ гумідної, аридної та багаторічних мерзлих зон. Родовища підземних вод у річкових долинах. Родовища підземних вод в артезіанських басейнах. Родовища підземних вод у конусах виносу. Родовища підземних вод в обмежених за площею структурах. Родовища в басейнах і потоках ґрунтових вод. Родовища в басейнах субнапірних вод міжморенних відкладів. Родовища в тріщинуватих і закарстованих породах.

Розділ 2. Пошуки і розвідка родовищ підземних вод. Методи гідрогеологічних досліджень. Особливості оцінки експлуатаційних запасів родовищ мінеральних, термальних і промислових вод

Тема 7. Пошуки і розвідка родовищ підземних вод. (2 години)

Особливості розвідки родовищ підземних вод. Структура і основні принципи пошуково-розвідувальних робіт. Специфіка підземних вод як особливої рухливої корисної копалини. Пошуки родовищ підземних вод (стадійність пошуків загальні пошуки, детальні пошуки; пошукові критерії, методи пошуків). Методика розвідки родовищ підземних вод. Оптимізація розвідки. Раціональне комплексування Стадійність розвідки, основні поняття: попередня розвідка; детальна розвідка; експлуатаційна розвідка.

Тема 8 Методи гідрогеологічних досліджень. (2 години)

Спеціалізована зйомка. Геофізичні дослідження. Бурові роботи. Дослідно-фільтраційні роботи. Гідрогеологічні дослідження по вивченню рівня та гідрохімічного режиму підземних вод. Розподіл експлуатаційних запасів підземних вод за промисловим значенням. Класифікація експлуатаційних запасів підземних вод за ступенем достовірності та вивченості, інструкція ДКЗ. Категоризація запасів.

Тема 9. Особливості оцінки експлуатаційних запасів родовищ мінеральних, термальних і промислових вод. (2 години)

Основні поняття з формування та оцінки запасів родовищ мінеральних, термальних і промислових вод. Специфічні особливості оцінки запасів родовищ мінеральних, термальних і промислових вод. Вплив газового фактору. Вплив опору при русі води у водопідйомних трубах. Додаткові завдання при запасів родовищ мінеральних, термальних і промислових вод порівняно з прісними водами.

Розділ 3. Прогноз якості та охорона підземних вод від виснаження і забруднення. Оцінка впливу експлуатації підземних вод на зміну гідрогеологічних умов і навколишнє середовище

Тема 10. Прогноз якості та охорона підземних вод від виснаження і забруднення.

Вимоги до якості прісних підземних вод. Види і джерела забруднення підземних вод. Прогноз якості підземних вод при оцінці експлуатаційних запасів. Раціональне використання і охорона підземних вод від забруднення та виснаження. Зони санітарної охорони. Вичерпання та виснаження підземних вод. Вплив експлуатації підземних вод на оточуюче середовище.

Тема 11 Оцінка впливу експлуатації підземних вод на зміну гідрогеологічних умов і навколишнє середовище. (2 години)

Основні особливості оцінки. Гідрогеологічні умови з найбільшими наслідками експлуатації підземних вод. Прогнозування зниження рівня ґрунтових вод. Оцінка осіданням денної поверхні. Методи математичного моделювання для прогнозування зниження рівня ґрунтових вод. Оцінка активізації карстово-суфозійних процесів. Оцінка зміни поверхневого стоку. Методи гідрогеологічних аналогів при прогнозі впливу експлуатації на різні елементи навколишнього середовища.

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. Підземна вода як корисна копалина. Гідрогеологічні основи пошуків і розвідки родовищ.												
Разом за розділом 1	50	14	8			28	50	5	2			43
Розділ 2. Пошуки і розвідка родовищ підземних вод. Методи гідрогеологічних досліджень.												
Разом за розділом 2	50	6	8			36	50	2	2			46
Розділ 3. Прогноз якості та охорона підземних вод від виснаження і забруднення. Умови формування і методи оцінки природних і експлуатаційних запасів підземних вод.												
Разом за розділом 3	50	4				46	50	1				49
Усього годин	150	24	16			110	150	8	4			138

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин, д/з
1	Визначення (розрахунок) природних ресурсів по даних режимних спостережень;	4/1
2	Визначення (розрахунок) природних ресурсів по методу багаторічного водного балансу.	4/1
3	Розрахунок експлуатаційних запасів підземних вод: розрахунок зниження рівня в необмеженому пласті.	4/1
4	Розрахунок експлуатаційних запасів підземних вод: розрахунок зниження рівня в напівобмеженому пласті.	4/1
	разом	16/4

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин, д/з
1	Переваги підземних вод як корисної копалини.	14/21
2	Існуючі класифікації запасів і ресурсів підземних вод	14/22
3	Гідрогеологічні дослідження на етапах розвідки родовищ підземних вод	18/23
4	Гідрогеологічні дослідження на етапах експлуатації родовищ	18/23

	питних підземних вод	
5	Принципи оцінки експлуатаційних запасів	13/25
6	Охорона від забруднення та виснаження родовищ мінеральних, термальних, промислових вод.	13/24

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено робочими навчальними планами.

7. Методи навчання

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

8. Методи контролю

Передбачені методи контролю: теоретичний захист практичних робіт, контрольна робота.

Підсумковий контроль – екзаменаційна робота на платформі Moodle

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, практичні роботи			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 бали – 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.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою
	для чотирирівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література

Основна література

1. Прибилова В.М. Оцінка запасів підземних вод: Методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності 103 «Науки про Землю» Прикладна гідрогеологія. Харків, 2022. 25 с
2. Дробноход М. І. Оцінка запасів підземних вод: підручник / Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 384 с.
3. Інструкція із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ питних і технічних підземних вод. ДКЗ України, К. 2000. - 48 с. .
4. Інструкція із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ питних і технічних підземних вод від 4 лютого 2000 р. Із змінами і доповненнями внесеними 10 листопада 2003 р., від 5 грудня 2005 р., від 1 листопада 2006 р
5. Інструкція про зміст, оформлення та порядок подання до Державної комісії України по запасах корисних копалин матеріалів геолого-економічної оцінки родовищ питних і технічних підземних вод від 02 вересня 2003 р. N 162. ДКЗ України, К. 2003.
6. Положення про стадії геолого-розвідувальних робіт на підземні води (гідрогеологічні роботи). Мінекоресурсів України. К. 2000, - 20 с.

Допоміжна література

1. Курортні ресурси України / М. В. Лобода та ін. Київ: ЗАТ «Укрпрофоздоровниця», "ТАМЕД", 1999. 340 с.
2. Мандрик Б.М., Чомко Д.Ф., Чомко Ф.В. Гідрогеологія. – Київ.: ВПЦ Київський університет. 2005.
3. Моїсєєв А.Ю. Особливості хімічного складу та бальнеологічного застосування мінеральних вод. / [за ред. В. М. Шестопалова, Н. П. Моїсєєвої]. – Київ: “Видавництво КІМ, 2017. – 462 с.
4. Огняник М.С. Мінеральні води України. К., ВПЦ "Київський університет", 2000
5. Підземні води як стратегічний ресурс / В. Шестопалов, В. Лялько, В. Гудзенко [та ін.] // Вісник НАН України. – 2005. – № 5. – С. 32–39.
6. Порядок вивчення та підрахунку експлуатаційних запасів супутніх підземних вод родовищ твердих корисних копалин. Методичні вказівки ДКЗ України. К. 2000, 12 с.
7. Розробка галузевих стратегій та програм водопостачання, водовідведення та санітарії в об'єднаних територіальних громадах: методичний посібник /В. І. Козак, О. О. Козлюк. – К.: DESPRO, 2019. – 62 с
8. 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. – Т. 1. – 343 с.; Т. 2. – 496 с.

9. ДЕРЖАВНІ САНІТАРНІ НОРМИ ТА ПРАВИЛА "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10). Із змінами і доповненнями, внесеними наказами Міністерства охорони здоров'я України від 15 серпня 2011 року N 505, від 24 грудня 2019 року N 2675, від 18 лютого 2022 року N 341 (зміни, внесені пунктом 1 Змін, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 18 лютого 2022 року N 341, діють до 31 березня 2022 року; зміни, внесені пунктом 2 Змін, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 18 лютого 2022 року N 341, набувають чинності з 1 квітня 2022 року). Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12 травня 2010 року N 400, Доступ: <https://ips.ligazakon.net/document/re17747?an=4>
10. Яковлев Є. О. Нові питання регіональної переоцінки та охорони прісних підземних вод України як чинника стратегічної безпеки питного водопостачання / Є. О. Яковлев // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2009. – № 3. – С. 30–36.
11. Порядок видачі дозволів на спеціальне водокористування. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 13 березня 2002 р. N 321 11. Державні санітарні норми і правила "Показники безпечності та окремі показники якості питної води в умовах воєнного стану та надзвичайних ситуаціях іншого характеру". Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 22 квітня 2022 року N 683. Доступ: <https://ips.ligazakon.net/document/RE37900?an=16>