



Національний університет
водного господарства
та природокористування

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

Лагоднюк О.А

“ _____ ” _____ 2018 р.

01-05-28

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

”ОЦІНКА ЗАПАСІВ ПІДЗЕМНИХ ВОД”

”Estimation of Groundwater Resources”

Спеціальність 103 «Науки про Землю»

specialty 103 Specialty Science about the Earth

спеціальність
specialization

Геологія
Geology

Рівне – 2018



Національний університет

Робоча програма „Оцінка запасів підземних вод” для студентів, які навчаються за спеціальністю 103 “Науки про Землю”. Рівне: НУВГП, 2018. 17 с.

Розробник – Бровко Г.І., старший викладач кафедри геології та гідрології

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри геології та гідрології

Протокол № ____ від “ ____ ” _____ 2018 року

Завідувач кафедри _____ В. Г. Мельничук
(підпис)

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 103 “Науки про Землю”

Протокол від. № ____ від “ ____ ” _____ 2018 року

Голова науково-методичної комісії _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

© Бровко Г.І. 2018
© НУВГП, 2018



ВСТУП

Програма **нормативної** навчальної дисципліни "Оцінка запасів підземних вод" складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціалізації "Геологія".

Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування теоретичних знань та практичних навичок для виконання оцінки запасів підземних вод, класифікації запасів, сучасної методики їхньої оцінки, прогнозування зміни якості підземних вод та основні вимоги щодо охорони підземних вод при експлуатації.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна "Оцінка запасів підземних вод" є складовою частиною циклу фундаментальних дисциплін для підготовки студентів за спеціальністю геологія. Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтових знань із суміжних курсів "Гідрогеологія", „Спеціальні гідрогеологічні розрахунки", "Динаміка підземних вод" та цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях, практичних заняттях, самостійної роботи і виконання поставлених задач.

Анотація

Оцінка запасів підземних вод – це виокремлений самостійний напрям гідрогеологічної науки і практики, яка має свої специфічні особливості.

Навчальна дисципліна "Оцінка запасів підземних вод", як складова наук про підземні води, є дуже актуальною з огляду на проблеми із забезпеченням населення країни питною водою з використанням підземних вод і охороною навколишнього середовища. Оцінка запасів підземних вод вирішує найважливіше наукові і практичне завдання сучасної гідрогеології, що базуються на фундаментальних розробках циклу природничих наук: географії, фізики, хімії та математики.



Програма розрахована для студентів спеціальності "Науки про Землю", та спеціальностей гідромеліорація, гідротехнічне будівництво.

Необхідність вивчення запасів підземних вод виникає для визначення впливу експлуатації водоносних горизонтів на природну обстановку, на режим річкового стоку. Питання підрахунку запасів підземних вод важливе значення має при розробці родовищ корисних копалин, при гідротехнічному будівництві, вивченні та експлуатації родовищ питних, промислових, мінеральних та термальних вод.

Місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі. Навчальна дисципліна „Оцінка запасів підземних вод” є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра наук про Землю за спеціалізацією геологія.

Вона є базовою для вивчення в подальшому такої дисципліни як „Спеціальні гідрогеологічні розрахунки”.

Abstract

"Estimation of Groundwater Resources" – is an independent separate line of theoretical and practical hydrogeology with its specific peculiarities.

"Estimation of Groundwater Resources" as a discipline of Hydrogeology science is highly relevant due to the number of problems of providing drinking water to population. "Estimation of Groundwater Resources" solves theoretical and practical issues based on fundamental knowledge of natural sciences: physics, chemistry and mathematics.

The program is intended for all students of "Earth Sciences" specialty and specialization of other specialties such as hydromelioration, hydrotechnical construction, water engineering and ecology.

The need in the research of the water quantity in the groundwater emerges for influence the effect of the exploitation of aquifers on the environment and streamflow. The estimation of the groundwater



recourses is an important for mining, hydraulic engineering, industrial, mineral and thermal groundwater exploration and exploitation.

"Estimation of Groundwater Resources" place in discipline structure. "Estimation of Groundwater Resources" – is a divisional part of the professional training course for specialists of education level Bachelor, specialty Science about the Earth, specialization Geology.

The discipline is basis for learning such discipline as “Hydrologic Calculations”.

Key words: water, aquifer, estimation, groundwater, head of groundwater, groundwater surface, water analysis, storage activity, predicted recourses, dynamic groundwater resources, groundwater storage, decline of water table, hydraulic discharge, drawdown.





1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних – 3	Спеціальність 103 «Науки про Землю»	Нормативна	
Модулів – 2		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2-й	
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		4-й	
		Лекції	
		16 год.	
		Практичні	
		14 год.	
		Самостійна робота	
	60 год.		
	ІНДЗ		
	-		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5, СРС – 6,42	Рівень вищої освіти: бакалавр	Вид контролю: іспит	

Примітка: Співвідношення кількості аудиторних годин та кількості індивідуальної і самостійної роботи становить:
для денної форми навчання - 35% до 65%,



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання курсу навчальної дисципліни "Оцінка запасів підземних вод" є ознайомлення студентів із значенням підземних вод для вирішення проблеми водозабезпечення, проведенням розрахунків з метою оцінки запасів підземних вод, використання підземних вод і охороною навколишнього середовища, оцінкою запасів підземних вод.

Предметом вивчення дисципліни є підземні водні ресурси країни, що мають різні умови залягання та видобування їх в залежності від конкретних умов розташування водоносних горизонтів та комплексів.

Основними завданнями початкової дисципліни є розгляд початкових понять про "запаси" і "ресурси" підземних вод та основні принципи їх класифікації, класифікацію запасів (ресурсів) підземних вод без урахування експлуатації, поняття про потенційні і прогнозні ресурси підземних вод, передумов поведінки певних мікро-, мікрокомпонентів, другорядних компонентів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні знати:

- види запасів підземних вод;
- законодавчі та нормативні документи, що регламентують використання підземних вод в Україні;
- параметри, що характеризують гравітаційну та пружну ємність гірських порід;
- поняття про формування динамічних ресурсів підземних вод та основні його виміри: гідродинамічний, гідрохімічний, гідрогеотермічний;
- загальні принципи та класифікація методів визначення динамічних ресурсів;
- закономірності формування експлуатаційних запасів підземних вод у типових гідрогеологічних умовах:
 - пласти – необмежений, напівобмежений, обмежений, шаруватий;
- загальні принципи оцінки на основі застосування балансових методів;
- гідродинамічні методи розрахунку водозаборів з метою оцінки експлуатаційних запасів підземних вод.



- визначати гравітаційну та пружну ємність гірських порід;
- оцінювати динамічні ресурси підземних вод різними методами;
- оцінювати експлуатаційні запаси підземних вод гідравлічними методами.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Визначення ємнісних, динамічних ресурсів

Тема 1. Вступ. Підземні води, як джерело прісних, мінеральних, термальних і промислових вод. Підземні води – складова частина водних ресурсів Землі. Підземні води у соціально-економічному розвитку України. Основні поняття та загальні положення кількісної оцінки запасів підземних вод. Особливості запасів підземних вод як корисної копалини. Поняття про “запаси” і “ресурси” підземних вод та основні принципи їх класифікації. Законодавчі та нормативні документи, що регламентують використання підземних вод в Україні.

Тема 2. Визначення ємнісних запасів (ресурсів) підземних вод. Параметри, кількісна оцінка. Параметри, що характеризують гравітаційну та пружну ємність гірських порід. Кількісна оцінка ємнісних гравітаційних (в т.ч. регульовальних) та пружних запасів підземних вод.

Тема 3. Особливості формування динамічних ресурсів (запасів) підземних вод. Величини живлення та розвантаження підземних вод як характеристики їх ресурсів. Балансові рівняння динамічних ресурсів. Поняття про формування динамічних ресурсів підземних вод та основні його виміри: гідродинамічний, гідрохімічний, гідрогеотермічний.

Тема 4. Методи визначення динамічних ресурсів підземних вод. Форми вираження динамічних ресурсів підземних вод. Загальні принципи та класифікація методів визначення динамічних ресурсів. Гідродинамічні методи. Балансові методи. Гідрометричні методи. Методи гідрогеологічних аналогів.



Змістовий модуль 2

Визначення експлуатаційних запасів підземних вод

Тема 5. Особливості формування експлуатаційних запасів підземних вод (ЕЗПВ). Завдання оцінки експлуатаційних запасів на родовищах підземних вод. Основні принципи та елементи оцінки. Послідовність розрахунку експлуатаційних запасів підземних вод. Загальна характеристика методів гідрогеологічного прогнозування при оцінці ЕЗПВ: гідродинамічних, гідравлічних, балансових, гідрогеологічних аналогів, експертних оцінок. Визначення величини допустимого зниження рівня у водозабірних спорудах.

Тема 6. Гідродинамічні методи розрахунку водозаборів з метою оцінки ЕЗПВ. Загальні принципи розрахунку. Гідравлічні методи розрахунку водозаборів з метою оцінки ЕЗПВ. Методи гідрогеологічних аналогів. Методи гідрогеологічних аналогів (метод часткової аналогії, метод повної аналогії). Оцінка забезпеченості експлуатаційних запасів підземних вод. Загальна характеристика оцінки забезпеченості.

Тема 7. Принципи схематизації умов формування ЕЗПВ. Оцінка забезпеченості експлуатаційних запасів підземних. Прогноз якості підземних вод. Охорона від забруднення на водозабірних ділянках. Головні завдання вивчення якості підземних вод при оцінці експлуатаційних запасів

Тема 8. Класифікація експлуатаційних запасів підземних вод. Групування родовищ підземних вод за складністю гідрогеологічних умов. Завдання та зміст класифікації ЕЗПВ. Балансові та забалансові запаси. Принципи обґрунтування ЕЗПВ категорій А, В, С₁, С₂, Р.



4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1						
Визначення ємнісних, динамічних ресурсів						
Тема 1. Вступ. Підземні води, як джерело прісних, мінеральних, термальних і промислових вод. Підземні води – складова частина водних ресурсів Землі. Підземні води у соціально-економічному розвитку України. Основні поняття та загальні положення кількісної оцінки запасів підземних вод. Особливості запасів підземних вод як корисної копалини. Поняття про “запаси” і “ресурси” підземних вод та основні принципи їх класифікації. Законодавчі та нормативні документи, що регламентують використання підземних вод в Україні.	8	2				6
Тема 2. Визначення ємнісних запасів (ресурсів) підземних вод. Параметри, кількісна оцінка. Параметри, що характеризують гравітаційну та пружну ємність гірських порід. Кількісна оцінка ємнісних гравітаційних (в т.ч. регульовальних) та пружних запасів підземних вод.	16	2	6			8
Тема 3. Особливості формування динамічних ресурсів (запасів) підземних вод. Величини живлення та розвантаження підземних вод як характеристики їх ресурсів. Балансові рівняння	10	2	2			6

динамічних ресурсів. Поняття про формування динамічних ресурсів підземних вод та основні його виміри: гідродинамічний, гідрохімічний, гідрогеотермічний.						
Тема 4. Методи визначення динамічних ресурсів підземних вод. Форми вираження динамічних ресурсів підземних вод. Загальні принципи та класифікація методів визначення динамічних ресурсів. Гідродинамічні методи. Балансові методи. Гідрометричні методи. Методи гідрогеологічних аналогів.	12	2	4			6
Змістовий модуль 2						
Визначення експлуатаційних запасів підземних вод						
Тема 5. Особливості формування експлуатаційних запасів підземних вод (ЕЗПВ). Завдання оцінки експлуатаційних запасів на родовищах підземних вод. Основні принципи та елементи оцінки. Послідовність розрахунку експлуатаційних запасів підземних вод. Загальна характеристика методів гідрогеологічного прогнозування при оцінці ЕЗПВ: гідродинамічних, гідравлічних, балансових, гідрогеологічних аналогів, експертних оцінок. Визначення величини допустимого зниження рівня у водозабірних спорудах.	10	2				8
Тема 6. Гідродинамічні методи розрахунку водозаборів з метою оцінки ЕЗПВ. Загальні принципи розрахунку. Гідравлічні методи розрахунку водозаборів з метою оцінки ЕЗПВ. Методи гідрогеологічних аналогів. Методи гідрогеологічних аналогів (метод часткової аналогії, метод пов-	12	2				10

ної аналогії). Оцінка забезпеченості експлуатаційних запасів підземних вод. Загальна характеристика оцінки забезпеченості.					
Тема 7. Принципи схематизації умов формування ЕЗПВ. Оцінка забезпеченості експлуатаційних запасів підземних. Прогноз якості підземних вод. Охорона від забруднення на водозабірних ділянках. Головні завдання вивчення якості підземних вод при оцінці експлуатаційних запасів	12	2	2		8
Тема 8. Класифікація експлуатаційних запасів підземних вод. Групування родовищ підземних вод за складністю гідрогеологічних умов. Завдання та зміст класифікації ЕЗПВ. Балансові та забалансові запаси. Принципи обґрунтування ЕЗПВ категорій А, В, С ₁ , С ₂ , Р.	10	2			8
Разом годин	90	16	14		60

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Оцінка ємнісних запасів підземних вод	2	
2	Оцінка ємнісних пружних запасів підземних вод	4	
3	Оцінка динамічних ресурсів за даними спостережень за режимом підземних вод	6	
4	Розрахунок зон санітарної охорони водозабору	2	
Разом год.		14	



6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

Підготовка до аудиторних занять – 0,5 год/1 год. занять.

Підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4
1	Початкові дані про розвиток оцінки запасів підземних вод	2	
2	Необхідність вивчення запасів підземних вод.	2	
3	Види запасів підземних вод. Класифікація запасів (ресурсів) підземних	3	
4	Параметри визначення ємнісних запасів підземних вод. У чому проявляються їх загальні та відмінні особливості?	4	
5	Порівняльна характеристика динамічних ресурсів, підземного стоку та підземного стоку у річці. Особливості впливу на формування динамічних ресурсів.	6	
6	Гідрометричні методи оцінки запасів підземних вод	4	
7	Гідродинамічні методи оцінки запасів підземних вод.	4	
8	Гідравлічні методи оцінки запасів підземних вод.	4	
9	Балансові методи та методи гідрогео-	3	

	логічних аналогів		
10	Метод експертних оцінок	2	
11	Фактори формування експлуатаційних запасів підземних вод	6	
12	Схематизація гідрогеологічних умов та побудова природної геофільтраційної моделі	4	
13	Оцінка забезпеченості експлуатаційних запасів підземних вод у різних гідрогеологічних умовах	4	
14	Гідродинамічні методи розрахунку водозаборів з метою оцінки ЕЗПВ	6	
15	Вивчення якості підземних вод при оцінці експлуатаційних запасів	3	
16	Охорона підземних вод від забруднення на водозабірних ділянках	3	
	Разом годин	60	

7. Методи навчання

В процесі проведення лекційних, занять буде використовуватись гідрогеологічна документація: гідрогеологічні карти і розрізи, дані розвідувального буріння, дані лабораторних визначень водно-фізичних властивостей гірських порід і хімічного складу природних вод, дані дослідно-фільтраційних досліджень, дані режимних спостережень.

8. Методи контролю

Поточний контроль знань буде проводитись тестуванням і оцінюванням виконаних практичних та самостійних робіт. Підсумковим контролем буде зарахування виконаного індивідуального завдання та іспит.

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожної теми змістовного модуля;



Національний університет

- оцінка за виконання практичних робіт;
- оцінка за самостійну роботу;
- підсумковий контроль - іспит.

Для діагностики знань використовується модульно-рейтингова система зі 100-бальною шкалою оцінювання.

9. Розподіл балів, що присвоюються студентам

Система 100-бальною шкалу оцінки навчальної діяльності студента. Робоча навчальна програма повинна передбачати розподіл цих балів між модулями, змістовими модулями та підсумковим контролем знань. Приклад розподілу балів наведено в таблиці.

Модуль і поточне тестування								Іспит	Сума
Змістовний модуль 1				Змістовний модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
6	8	8	8	8	8	8	6	40	100

T1, T2T11 теми змістовного модуля

Шкала оцінювання

Сума балів за всі форми навчальної діяльності	Для іспиту, курсового проекту (роботи)	Для заліку
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано з можливістю повторного складання

1-34	незадовільно з обов'язковим повто- рним вивченням ди- сципліни	Не зараховано з обов'язковим по- вторним вивченням дисципліни
------	---	--

10. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки (01-05-01) до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Геологія та гідрогеологія” студентами за напрямом підготовки 6.060103 “Гідротехніка (водні ресурси)” денної та заочної форм навчання / Криницька М.В. – Рівне: НУВГП, 2014. – 20 с.
2. Методичні вказівки (01-05-02) до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Геологія та геоморфологія” студентами за напрямом підготовки 6.080101 “Геодезія, картографія і землеустрій” денної та заочної форм навчання / Криницька М.В. – Рівне: НУВГП, 2014. – 22 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Дробноход М.І. Оцінка запасів підземних вод – ВПЦ “Київський університет”, 2008 р.
2. Боревский Б.В., Дробноход М.І., Язвін Л.С. Оцінка запасів підземних вод -Вища школа, 2000 р. (рос.).
3. Дробноход М.І., Язвін Л.С., Боревський Б.В. Оцінка запасів підземних вод -Вища школа, 2001 р. (рос.)

Допоміжна

1. 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.
2. Положення про стадії геолого-розвідувальних робіт на підземні води (гідрогеологічні роботи). Мінекоресурсів України. К. 2000, - 20 с.
3. Порядок вивчення та підрахунку експлуатаційних запасів супутніх підземних вод родовищ твердих корисних копалин. Методичні вказівки ДКЗ України. К.2000, 12 с.
4. Куделин Б.М. Принципы региональной оценки естественных ресурсов подземных вод. - М.: Изд-во МГУ, 2001. - 343 с.



5. Минкин В.А. Гидрогеологические расчеты для выделения зон санитарной охраны водозаборов подземных вод. - М.: Недра, 2003. - 124 с.
6. Плотников Н.А. Оценка запасов подземных вод. - М.: Гос. науч.-техн. изд. лит. по геол. и охране недр, 2005. – 287 с.
7. Поиски и разведка подземных вод для крупного водоснабжения / Под ред. Н.Н. Биндемана. - М.: Недра, 2003. - 328 с.
8. Шестаков В.М. Динамика подземных вод. - М.: Изд-во МГУ, 2001. - 327 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Камзіст Ж.С., Шевченко О.Л. Гідрогеологія України - електронний ресурс, - режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/826580/>
2. Дробноход М.І. Оцінка запасів підземних вод - електронний ресурс, режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/1577969/>

