

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра ____Гідрогеології____

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

“ ____ ” _____ 20 ____ р.

Робоча програма навчальної дисципліни

**Основи гідрогеології та
інженерної геології**

(назва навчальної дисципліни)

напря́м _____ 6040103 - Геологія _____
(шифр, назва напряму)

спе́ціальність _____ Гідрогеологія _____
(шифр, назва спеціальності)

факультет _____ ФГГРТ _____

2016 / 2017 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету (інституту, центру)

“ _____ ” _____ 2016 року, протокол №1

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Прибилова Вікторія Миколаївна, кандидат геологічних наук, ст. наук. співробітник, доцент кафедри гідрогеології.

Програму схвалено на засіданні кафедри гідрогеології.

Протокол від “29” серпня 2016 року № 1

Завідувач кафедри _____

(підпис)

Удалов І.В.
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією

ФГГРТ

назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “29” серпня 2016 року № 1

Голова методичної комісії ФГГРТ

(підпис)

Жемеров О.О.
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Основи гідрогеології та інженерної геології” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

бакалавр

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму 6.040103 геологія

спеціальності гідрогеологія

Предметом вивчення навчальної дисципліни є підземні води, їх походження і формування, умови розповсюдження, закони руху, властивості і склад, а також можливість їх практичного використання в народному господарстві.

Гідрогеологія, об'єктом вивчення якої є підземна гідросфера Землі, близько стикається з усіма науками геологічного та гідрогеологічного циклу. Задачі дослідження руху підземних вод та їх взаємодії з поверхневою гідросферою зумовлюють близькі стосунки гідрогеології з такими науками, як фізика, хімія, фізична хімія, гідрологія та ін.

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

1. Вступ. Склад і будова підземної гідросфери. Динаміка і режим підземних вод. Фізичні властивості і хімічний склад підземних вод.
2. Характеристика основних типів підземних вод. Регіональні закономірності формування підземних вод. Методи польових гідрогеологічних досліджень. Використання та охорона підземних вод

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є вивчення дисципліни є одержання студентами основного уявлення про будову та розвиток підземної гідросфери планети, походження підземних вод, їх розповсюдження в земній корі, закони руху, формування складу та властивостей підземних вод, змісту і принципів вирішення задач оволодіння основними методами польових та лабораторних гідрогеологічних досліджень.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є систематичне викладення загальних основ гідрогеології, розгляд загальних принципів вивчення підземних вод, їх походження і формування, умови розповсюдження, закони руху, фізичні властивості і хімічний склад, а також можливість їх практичного використання в народному господарстві.

1.3. 6 кредитів

1.4. 180 годин

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

1) *Знати:*

- походження елементів підземної гідросфери;
- фізичні і водні властивості гірських порід;
- фізичні властивості і хімічний склад підземних вод;
- основні методи хімічного аналізу підземних вод.
- класифікацію підземних вод за типом порід, які вміщують воду, хімічним складом та за умовами формування;
- закони руху підземних вод;
- основні методи розрахунку фільтраційних параметрів;
- основні види і методи польових робіт.
- води зони аерації та ґрунтові води;
- артезіанські води. Основні типи артезіанських басейнів;

- умови виходу підземних вод на поверхню землі. Класифікація джерел;
- види тріщинуватості гірських порід за походженням. Режим та хімічний склад тріщинних вод;
- карст та його розвиток. Зональність карстових вод;
- визначення мінеральних вод. Класифікація мінеральних вод;
- поняття про промислові і термальні води. Їх використання;
- режими руху підземних вод. Закони фільтрації;
- розрахунок витрати потоку при різних видах руху підземних вод;
- розрахунок притоків підземних вод до ґрунтових і артезіанських свердловин, а також до горизонтальних дрен;
- охорона підземних вод від забруднення.

2) *Вміти:*

- аналізувати походження елементів підземної гідросфери;
- визначати водні властивості гірських порід: вологість, коефіцієнт фільтрації і пористості, максимальну молекулярну вологоємність;
- класифікувати підземні води за типом порід, які вміщують воду, за хімічним складом та за умовами формування;
- обчислювати загальну мінералізацію і жорсткість підземних вод і визначати клас, групу і найменування підземних вод за хімічним складом;
- використовувати закони руху підземних вод для визначення швидкості фільтрації і дійсної швидкості руху підземних вод;
- розраховувати притоки підземних вод до ґрунтових і артезіанських свердловин, а також до горизонтальних дрен.
- складати гідрогеологічні карти, розрізи та графіки;
- використовувати отримані знання для розрахунку фільтраційних параметрів;
- використовувати отримані знання для аналізу підземних вод;
- застосовувати отримані знання при виконанні польових робіт.

Заплановані результати навчання (*компетентності*):

- здатність використовувати методи побудови гідрогеологічних карт;
- здатність використовувати теоретичні і практичні знання для побудови гідродинамічних моделей;
- здатність визначати фізичні характеристики та хімічний склад води лабораторними методами;
- здатність використовувати на практиці методи збору, обробки, аналізу геологічної та гідрогеологічної інформації.
-

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	2-й
Семестр	
3-й	4-й
Лекції	
32 год.	22 год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	
16 год.	год.
Самостійна робота	
42 год.	140 год.
Індивідуальні завдання	
год.	

2. Виклад змісту навчальної дисципліни

Розділ 1. Вступ. Склад і будова підземної гідросфери. Динаміка і режим підземних вод. Фізичні властивості і хімічний склад підземних вод.

Тема 1. Вступ.

- 1.1. Предмет гідрогеології, її зв'язок з іншими науками: геологією, метеорологією, гідрологією та ін.
- 1.2. Основні етапи розвитку гідрогеології. Роль українських та зарубіжних вчених у розвитку гідрогеологічної науки.
- 1.3. Сучасні задачі гідрогеології. Значення підземних вод у народному господарстві.

Тема 2. . Склад і будова підземної гідросфери.

- 2.1. Загальне уявлення про походження гідросфери планети, єдність природних вод Землі. Вода в атмосфері. Водний баланс суши. Атмосферні опади, формування і розподіл поверхневого стоку, випаровування. Підземна гілка загального кругообігу води на Землі.
- 2.2. Теорії походження підземних вод: інфільтраційна, конденсаційна. Сучасні уявлення про формування ювенільних та седиментаційних підземних вод.
- 2.3. Фізичні і водні властивості гірських порід: скважність (пустотність), тріщинуватість, вологостійкість, водовіддача, проникність. Види води у гірських породах (класифікації Лебедева А.Ф. та Сергєєва Е.М.). Властивості та умови руху різних видів води.
- 2.4. Класифікація підземних вод за типом порід, які вміщують воду та за умовами складування (класифікації Саваренського Ф.П., Овчинникова А.М.). Поняття про основні елементи гідрогеологічного розрізу: водоносний шар, водоносний пласт, водоносний горизонт, водоносний комплекс. Слабопроникливі (водостійкі) елементи розрізу. Водоносні зони тріщинуватості.

Тема 3. Динаміка і режим підземних вод.

- 3.1. Уявлення про фільтрацію підземних вод у літосфері (геофільтрація). Геофільтраційний потік та його елементи. Типи геофільтраційних потоків за складом і режимом.
- 3.2. Основний закон фільтрації (закон Дарсі). Форми вираження основного закону фільтрації.
- 3.3. Провідність пласту. Пружний та жорсткий режим фільтрування, пружна місткість водоносних пластів. Уявлення про безнапірні, напірні та субнапірні пласти.
- 3.4. Режим підземних вод. Основні режимиутворюючі фактори. Природний та порушений режим підземних вод.

Тема 4. Фізичні властивості і хімічний склад підземних вод.

- 4.1. Фізичні властивості підземних вод: щільність, температура, питома електропровідність, каламутність та прозорість, колір, запах, смак та інші, методи їх визначення.
- 4.2. Вода як хімічна речовина. Склад молекули води. Аномальні властивості води та їх гідрохімічна роль.
- 4.3. Хімічний склад підземних вод. мінеральні органічні речовини, гази. Форма і склад. Макро- та мікрокомпоненти, мінералізація, сухий залишок, формула іонного складу, рН, Eh. Класифікація підземних вод за мінералізацією та хімічним складом.
- 4.4. Основні процеси формування хімічного складу підземних вод.
- 4.5. Види і методи аналізу підземних вод. Методика відбору проб води та аналіз. Проведення хімічних аналізів води у польових лабораторіях. Обробка результатів хімічних аналізів води.

Розділ 2. Характеристика основних типів підземних вод. Регіональні закономірності формування підземних вод. Методи польових гідрогеологічних досліджень. Використання та охорона підземних вод

Тема 1. Характеристика основних типів підземних вод.

1.1. Грунтові води: умови залягання, живлення та розвантажування, особливості розвитку, хімічний склад, природні водопроявлення (джерела). Зональність ґрунтових вод (праці Ільїна В.С., Каменського Г.Н.).

1.2. Тріщинні води. Тріщинуватість та проникність гірських порід. Типи природних нагромаджень тріщинних вод: ґрунтові води зони вивітрювання, води в зонах тектонічних порушень, тріщинні води лавових покривів, пластово-тріщинні води відкладів. Особливості живлення і стоку тріщинних вод, види розвантаження, режим, хімічний склад. Райони розповсюдження тріщинно-карстових вод та їх використання.

1.3. Карстові (тріщинно-карстові) води. Загальні закономірності розвитку карсту. Особливості живлення руху і розвантаження карстових вод, режим, формування хімічного складу. Райони розповсюдження карстових вод та їх використання.

1.4. Пластові (міжпластові) напірні підземні води. Умови залягання, живлення та розвантаження міжпластових напірних вод. Схема взаємодії напірних підземних вод в шаровій системі. Режим напірних підземних вод, формування хімічного складу.

1.5. Специфічні умови формування та використання підземних вод. Мінеральні підземні води. Критерії оцінки лікувальних мінеральних вод. Основні типи мінеральних вод. Розповсюдження мінеральних вод по території СНД.

1.6. Поняття про промислові підземні води. Класифікація промислових вод (Плотников Н.А.). Райони розповсюдження і використання промислових вод в СНД.

1.7. Термальні води. Загальні закономірності формування та розташування термальних вод. Приклади практичного використання термальних вод.

Тема 2. Регіональні закономірності формування підземних вод.

2.1. Принципи гідрогеологічного районування території СНД. Поняття про основні типи гідрогеологічних структур.

2.2. Артезіанські басейни. основні типи артезіанських структур і загальні закономірності їх будови. Артезіанські басейни платформеного типу, умови формування підземних вод у відкладах. Гідрогеологічна і гідрохімічна зональність басейнів (праці Лічкова Б.Л., Макаренка У.А., Ігнатовича Н.К., Суліна В.А.).

2.3. Гірничо-складчасті області. Основні закономірності формування та розповсюдження підземних вод. Типи гідрогеологічних структур (за Толстіхіним Н.І.).

2.4. Артезіанські басейни міжгірського типу. Формування підземних вод у відкладах міжгірських западин і конусів виносу. Зональність підземних вод конусів виносу (за Ланге О.К.).

2.5. Загальні регіональні закономірності формування підземних вод в різних природних умовах: зони надмірного, помірного та недостатнього зволоження, область розповсюдження багаторічно-мерзлих порід. Водний баланс типів гідрогеологічних структур. Формування та розповсюдження величин підземного стоку. Типи підземних вод кріолітозони і умови їх формування.

Тема 3. Методи польових гідрогеологічних досліджень.

3.1. Гідрогеологічна зйомка: мета та задачі, масштаби зйомок, основні види робіт.

3.2. Буріння гідрогеологічних свердловин різного призначення. Устаткування свердловин: розглинизація, ізоляція водоносних горизонтів, влаштування фільтрів, водопідйомне обладнання. гідрогеологічне обслідування свердловин: задачі, обладнання та устаткування. Проведення спостережень, документація.

3.3. Дослідні роботи в свердловинах, колодязях та шурфах: відкачки, наливи, нагнітання. Коротка характеристика методів оцінки основних геофільтраційних параметрів. Гідрогеофізичні дослідження в свердловинах: резистивометрія, витратометрія свердловин, термометричні дослідження.

3.4. Вивчення режиму підземних вод. Принципи розташування регіональної мережі спостережень, обладнання, складання спостережень, обробка матеріалів спостережень. Методика прогнозу природного режиму підземних вод.

3.5. Принципи побудови гідрогеологічних карт різних масштабів. Загальні та спеціальні гідрогеологічні карти (геохімічні, геофільтраційні та інші). Гідрогеологічні розрізи.

Тема 4. Використання та охорона підземних вод.

4.1. Підземні води як корисна копалина (прісні питні, мінеральні лікувальні, промислові, термальні). Поняття про родовище, запаси (ресурси) підземних вод. Експлуатація родовищ підземних вод, основні типи водозабірних споруд.

4.2. Задачі охорони підземних вод. Підземна гідросфера як елемент оточуючого середовища. Вирішення питання охорони підземних вод при різних видах інженерно-господарської діяльності.

4.3. Охорона запасів підземних вод від виснаження. Види та джерела забруднення підземних вод. Загальні принципи організації охорони підземних вод. Загальні принципи організації охорони підземних вод від побутового та промислового забруднення. Зони санітарної охорони водозаборів.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
1		л	п	лаб	сем.	ср		л	п	лаб	сем.	ср
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13
Розділ 1												
Тема 1.	11	4	2			5	20	3				17
Тема 2.	11	4	2			5	20	3				17
Тема 3	11	4	2			5	20	3				17
Тема 4	11	4	2			5	21	2				19
Разом за розділом 1	44	16	8			20	81	11				70
Розділ 2												
Тема 1.	11	4	2			5	20	3				17
Тема 2.	11	4	2			5	20	3				17
Тема 3	12	4	2			6	20	3				17
Тема 4	12	4	2			6	21	2				19
Разом за розділом 2	46	16	8			22	81	11				70
Усього годин	90	32	16	-	-	42	162	22		-	-	140

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова гідрогеологічних карт (загальні гідрогеологічні карти, карти гідроізогипс і глибин залягання ґрунтових вод, карти геофільтраційних параметрів, гідрохімічні карти), побудова гідрогеологічних розрізів.	5
2	Обробка результатів хімічного аналізу води.	5
3	Основи гідрогеологічних розрахунків: розрахунки витрат потоку, кривої депресії, взаємодії водоносних горизонтів та ін.	6

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Форма контролю
1	Сучасні уявлення про формування ювенільних та седиментаційних підземних вод.	14	
2	Хімічний склад підземних вод, мінеральні органічні речовини, гази.	14	
3	Принципи гідрогеологічного районування території СНД. Поняття про основні типи гідрогеологічних структур.	14	

6. Методи контролю

Письмовий контроль: поточний, екзаменаційний, заліковий

7. Схема нарахування балів

Приклад для заліку

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Розділ 1				Розділ 2				
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	100
12	12	12	14	12	12	12	14	

T1, T2 ... T5 – теми розділів

Приклад для екзамену

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий семестровий контроль (екзамен)	Сума
Розділ 1				Розділ 2				40	
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4		
8	8	8	6	8	8	8	6	40	100

T1, T2 – теми розділів

Приклад для виконання курсового роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
30	30	40	100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

8. Рекомендоване методичне забезпечення

Методичне забезпечення

1. Чомко Ф.В., Чомко Д.Ф. Загальна гідрогеологія. Лабораторні роботи: Навчальний посібник. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. – 54 с.
2. Чомко Ф.В., Решетов І.К., Чомко Д.Ф. Методические указания к практическим работам по курсу «Гидрогеология». – Харьков: Изд-во ХГУ, 1999. – 24 с.
3. Решетов І.К., Чомко Ф.В., Чомко Д.Ф. Контрольні роботи з курсу «Загальна гідрогеологія». – Харків: Вид-во ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2003. – 45 с.

Рекомендована література

Основна

1. Мандрик Б.М., Чомко Д.Ф., Чомко Ф.В. Гідрогеологія. Підручник. – К: ВПЦ Київський університет. 2005. – 197 с..
2. Руденко Ф.А. Гідрогеологія України. – К: Вища школа. 1972.

Додаткова

1. Бабинец А.Е., Гордиенко Е.Е. Лечебные минеральные воды и курорты Украины. – К.: 1963.
2. Боровский Б.В., Дробноход Н.И., Язвин Л.С. Оценка запасов подземных вод. – К.: 1989.
3. Виноградов А.П. Происхождение оболочек Земли // Изв. АН СССР. Сер. геология. – 1962. – № 11. – С. 3-17.
4. Геологический словарь: В 2-х т. – М.: 1972. – Т. 1, 2.
5. Гольдберг В.М., Газда С. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения. – М.: 1984.
6. Дробноход Н.И. Оценка запасов подземных вод. – К.: 1976.
7. Климентов П.П., Богданов Г.Я. Общая гидрогеология. – М.: 1977.
8. Крайнов С.Р., Швец В.М. Гидрогеохимия. – М.: 1972.
9. Ланге О.К. Гидрогеология. – М.: 1969.
10. Львович М.И. Мировые водные ресурсы и их будущее. – М.: 1974.
11. Макаренко Ф.А. Вода под землей // Круговорот воды. – М.: 1966.
12. Мироненко В.А. Динамика подземных вод. – М.: 1983.
13. Овчинников А.М. Общая гидрогеология. – М.: 1955.
14. Огняник М.С. Мінеральні води України. К.: ВПЦ "Київський університет", 2000.