

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.Н. КАРАЗІНА**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії
ректор Харківського національного
університету імені В.Н. Каразіна

Академік НАН України,
проф. В.С. Бакіров

ПРОГРАМА
фахового іспиту до магістратури із спеціальності "ГІДРОГЕОЛОГІЯ"

Затверджено на засіданні
Вченої ради факультету геології, географії,
рекреації і туризму
протокол № 10 від 16 березня 2015 року

Голова вченої ради факультету геології, географії,
рекреації і туризму

проф. В.А. Пересадько

Зміст програми

1. Гідрогеологія

Загальна гідрогеологія

Склад і будова підземної гідросфери. Загальне уявлення про походження гідросфери планети, єдність природних вод Землі. Вода в атмосфері. Водний баланс суші. Атмосферні опади, формування і розподіл поверхневого стоку, випаровування. Підземна гілка загального кругообігу води на Землі.

Теорії походження підземних вод: інфільтраційна, конденсаційна. Сучасні уявлення про формування ювенільних та седиментаційних підземних вод.

Фізичні і водні властивості гірських порід: скважність (пустотність), тріщинуватість, вологоємність, водовіддача, проникність. Види води у гірських породах (класифікації Лебедева А.Ф. та Сергєєва Е.М.). Властивості та умови руху різних видів води.

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.

Фізичні властивості і хімічний склад підземних вод

Фізичні властивості підземних вод: щільність, температура, питома електропровідність, каламутність та прозорість, колір, запах, смак та інші, методи їх визначення.

Вода як хімічна речовина. Склад молекули води. Аномальні властивості води та їх гідрохімічна роль.

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.

Основні процеси формування хімічного складу підземних вод.

Види і методи аналізу підземних вод. Методика відбору проб води та аналіз. Проведення хімічних аналізів води у польових лабораторіях. Обробка результатів хімічних аналізів води.

Характеристика основних типів підземних вод

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

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

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.

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.

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.

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

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

Фізичні основи дослідження підземних вод.

Рідина, її основні фізичні властивості: густина, питома вага, стисливість, текучість, в'язкість. Явища на границях, особливі стани рідини. Моделі рідини. Гідростатики. Напружений стан частинки рідини. Гідростатичний тиск. Умови рівноваги рідини, диференційне рівняння Ейлера для рідини, що знаходиться у стані спокою. Гравітаційний потенціал. Основні рівняння гідростатики. Гідростатичний напір. Гідродинамічний напір. Рівняння Бернуллі. Приведений тиск. Диференційне рівняння Ейлера руху нев'язкої рідини. Диференційне рівняння Нав'є-Стокса руху в'язкої рідини. Рівняння Рейнольда. Показники руху реальної рідини. Режими течії: ламінарний, турбулентний. Поняття про фільтраційне середовище. Особливості порово-тріщинного простору. Фази та компоненти ґрунту. Показники та характеристики порово-тріщинного простору: пористість, Тріщинуватість, коефіцієнт пористості. Пружність гірських порід. Поняття про анізотропію та неоднорідність фільтраційного середовища. Вода в ґрунтах. Види води. Електромолекулярні взаємодії, капілярна взаємодія. Вода утримуюча здатність ґрунтів і порід: коефіцієнти водовіддачі і коефіцієнт нестачі насиченості. Пружна ємність. Напруження у водонасичених породах. Геостатичний тиск у підземних водах.

Література

1. Климентов П.П., Богданов Г.Я. Общая гидрогеология. Учебник. – М.: Недра, 1977.
2. Мандрик Б.М., Чомко Д.Ф., Чомко Ф.В. Гідрогеологія. Підручник. – К.: ВПЦ «Київський університет». 2005. – 178 с.
3. Огняник М.С. Мінеральні води України. К., ВПЦ "Київський університет", 2000. – 216 с.

Гідродинамічні основи фільтрації.

Динаміка води в ґрунтах. Густина потоку і дійсна швидкість фільтрації. Лінії току, трубка, стрічка току. Закон Дарсі, коефіцієнт проникності, коефіцієнт фільтрації. Фазові проникності. Межі застосування закону Дарсі, узагальнені закони фільтрації. Проникність гірських порід, вплив на неї геометрії порово - тріщинного простору, фізико – хімічних чинників. Геофільтраційне середовище, його властивості, типи. Диференційне представлення рівнянь руху. Закон переломлення фільтраційних токів. Гідродинамічна сітка, її властивості. Гідродинамічні елементи потоку. Гідродинамічна структура потоку та її аналіз. Вимірність потоку. Область фільтрації, розрахункові схеми, граничні умови. Принципи схематизації гідрогеологічних умов. Види потоків і їхні особливості: по умовам водообміну, по фільтраційній неоднорідності, по формі, типу границь і виду граничних умов. Критерії і послідовність схематизації гідрогеологічних умов. Визначення ефективних розмірів сфери взаємодії. Спрощення режиму фільтрації, структури, форми, вимірності потоку. Схематизація джерел формування водного балансу потоку. Схематизація геофільтраційної неоднорідності і будови потоку. Схематизація граничних і початкових умов. Розрахункова схема.

Математичні основи дослідження фільтрації.

Основні передумови при виведенні диференційних рівнянь фільтрації. Рівняння нерозривності потоку. Диференційне рівняння стаціонарної фільтрації. Рівняння Лапласа, гармонічні функції, їхні властивості. Диференційне рівняння нестационарної пружної фільтрації. Рівняння Фур'є, його значення у гідродинаміці. Диференційне рівняння нестационарної фільтрації при наявності перетоків. Диференційне рівняння нестационарної фільтрації ґрунтових вод. Лінеаризація рівняння Бусинеска. Математична постановка задачі, умови однозначності. Властивості диференційних рівнянь, критерії фільтраційних процесів. Методи рішення диференційних рівнянь. Метод моделювання. Прямі і зворотні задачі гідродинаміки.

Вологоперенесення у зоні аерації.

Постановка задач дослідження вологоперенесення. Фізичні основи вологоперенесення, тиск всмоктування, дифузивність. Коефіцієнт вологоперенесення та чинники, що визначають його зміни. Основний закон вологоперенесення. Критерії направленості вертикального вологоперенесення. Вертикальна інфільтрація. Диференційне рівняння вологоперенесення і методи їх рішення. Поняття про фронти змочування і висихання (осушення). Випаровування з поверхні рівня ґрунтових вод.

Плоскопаралельна планова, плосковертикальна та радіальна фільтрація (огляд).

Особливості плоских потоків. Основні типи розрахункових схем. Рівняння Дарсі, Дюпюї, Каменського, Гринського. Відмінності у розрахунках напірних і ґрунтових потоків. Особливості плосковертикальної фільтрації, розрахункові схеми та їх реалізація. Особливості радіального потоку. Диференційне рівняння стаціонарної радіальної фільтрації до досконалої свердловини. Диференційне рівняння нестационарної радіальної фільтрації до досконалої свердловини. Вихідні математичні моделі. Квазістаціонарна фільтрація. Криві залежності дебіту свердловини від зниження рівня. Взаємодія свердловин. Принципи розрахунку систем взаємодіючих свердловин. Застосування методу суперпозиції для врахування впливу границь пласта. Види недосконалості свердловин та принципи їхнього врахування. Діагностичний аналіз особливостей притоку води до свердловини. Загальні принципи рішення зворотних задач по даним ДФР. Аналітичні способи визначення гідрогеологічних параметрів, спосіб еталонної кривої, графоаналітичні способи. Гідродинамічні розрахунки водозаборів, постановка задачі, оптимізаційні задачі. Принципи та методи оцінки природних ресурсів та експлуатаційних запасів підземних вод.

Основи теорії масо- і теплоперенесення в підземних водах.

Поняття про масо- і теплоперенесення та гідрогеохімічну міграцію. Основні механізми масо- і теплоперенесення: конвективний, дифузійний, гідравлічна дисперсія. Фізико – хімічні взаємодії при масо- і теплоперенесенні. Основні механізми теплоперенесення: конвективний, кондуктивний, гідродисперсійний. Диференційне рівняння мікро дисперсії теплового потоку. Поршневе витіснення рідин однакової густини, конвекція з урахуванням сорбції, конвекція різновагомих рідин. Дифузійне винесення солей через роздільний шар. Методи визначення міграційних параметрів. Найпростіші задачі теплоперенесення. Молекулярно – кінетична модель міграції.

Література

1. Бондаренко Н.Р. Физика движения подземных вод. – Л.: Гидрометеиздат, 1973.
2. Бочевер Ф.М., Гармонов И.В., Лебедев А.В., Шестаков В.М. Основы гидрогеологических расчетов. – М.: Недра, 1969. – 315 с.
3. Бэр Я., Заславски Д. Ирмей С. Физико - математические основы фильтрации воды. – М.: Мир, 1971.
4. Гавич И.К. Гидрогеодинамика. – М.: Наука, 1988.
5. Мироненко В.А., Шестаков В.М. Основы гидрогеомеханики. М., Недра, 1974.
6. Шестаков В.М. Динамика подземных вод. – М.: изд-во МГУ, 1979.
7. Жемерова В.О. Основы теории фильтрации: методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності «Гідрогеологія». – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. – 28 с.

Динаміка і режим підземних вод

Усталений (стаціонарний) рух підземних вод в однорідних водоносних горизонтах.

Однорідні та неоднорідні водоносні горизонти. Усталений і неусталений рух підземних вод. Плоский та радіальний потоки. Основні гідродинамічні елементи потоку. Напір підземних вод. Рівняння Д. Бернуллі. Напірний градієнт.

Рівномірний та нерівномірний рух підземних вод. Рух ґрунтових вод в горизонтальному пласті. Формула Дюпюї. Побудова депресійної кривої ґрунтових вод. Нерівномірний рух підземних вод. Формула Н.Н. Павловського.

Рух ґрунтових вод в горизонтальному пласті з врахуванням інфільтрації зверху. Рівняння депресійної кривої ґрунтових вод в міжрічковому масиві при наявності інфільтрації зверху.

Усталений (стаціонарний) рух підземних вод в неоднорідних водоносних горизонтах.

Приклади неоднорідних водоносних горизонтів. Закономірності фільтрації води в неоднорідних породах. Рівняння руху ґрунтових вод в шаруватому горизонтальному пласті.

Рух підземних вод у пластах з рівномірною зміною водопровідності в горизонтальному напрямку. Рух підземних вод в пластах з різкою зміною водопровідності порід. Рівняння руху води в неоднорідних пластах складної будови. Аналіз депресійних кривих в однорідних та неоднорідних водоносних горизонтах.

Безнапірна фільтрація. Напірна фільтрація. Рух підземних вод в міжрічковому масиві складної будови. Види руху ґрунтових вод у долинах річок.

Неусталений (нестационарний) рух підземних вод.

Головні види неусталеного руху. Рівняння неусталеного руху ґрунтових вод у кінцевих різностях. Аналіз рівняння неусталеного руху вод та його використання для вирішення різних гідрогеологічних задач.

Усталений рух підземних вод різних за складом.

Поняття про коефіцієнт проникнення та про коефіцієнт п'єзопровідності. Вплив щільності та в'язкості, газонасиченості на рух підземних вод і на швидкість фільтрації. Рівняння приведенного тиску.

Усталений рух підземних вод до водозабірних споруд (радіальний потік підземних вод).

Типи водозабірних споруд. Рівняння притоку води до досконалих ґрунтових свердловин. Рівняння притоку води до досконалої артезіанської свердловини. Приток води до недосконалої ґрунтової свердловини. Приток води до неглибокого колодязя з проникним дном. Крива дебіту недосконалого ґрунтового колодязя. Крива дебіту артезіанського колодязя. Залежність дебіту від радіусу свердловини і радіусу впливу. Поглинаючі колодязі. Витрати води поглинаючого ґрунтового колодязя. Рівняння депресійної кривої в районі впливу каналу (ріки). Приток води в канал досконалого і недосконалого типів. Взаємодія свердловин. Рівняння Форхгеймера. Рівняння Щелкачова. Взаємодія артезіанських свердловин по методу Альтовського.

Неусталений рух води до свердловин (радіальний потік підземних вод).

Рівняння Бусінеска радіального потоку підземних вод до ґрунтової досконалої свердловини в безмежному водоносному горизонті.

Пружний режим підземних вод з напірною поверхнею. Виявлення пружного режиму під впливом природних та штучних чинників.

Основні рівняння неусталеного руху підземних вод при пружному режимі фільтрації. Рівняння Бусінеска. Рівняння Тейса. Перехід від рівняння Тейса для неусталеного руху підземних вод з напірною поверхнею до рівняння неусталеного руху підземних вод із вільною поверхнею. Використання рівняння Тейса для визначення гідрогеологічних параметрів водоносного горизонту.

Література

1. Шестаков В.М. Динамика подземных вод. М., изд-во МГУ, 1979. – 286 с.
2. Климентов П.П., Кононов В.М. Динамика подземных вод. М., 1985. – 384 с.
3. Основы гидрогеологии. Гидрогеодинамика. Новосибирск., 1983. – 240 с.
4. Гавич И.К. Гидрогеодинамика. Учеб. М., Недра, 1988.
5. Климентов П.П., Кононов В.М. Динамика подземных вод. М., 1985. – 384 с.
6. Основы гидрогеологии. Гидрогеодинамика. Новосибирск., 1983. – 240 с.
7. Справочное руководство гидрогеолога. Под ред. В.М. Максимова. Л., 1979, Т. 1-2. – 295 с.
8. Кошляков О.Е., Мокієнко В.І. Практикум з динаміки підземних вод. Навчальний посібник. – К., ВПЦ «Київський університет». 2005. – 76 с.
9. Кошляков О.Е., Мокієнко В.І. Динаміка підземних вод. Головні поняття та визначення. Навчальний посібник. – К., ВПЦ «Київський університет». 2004. – 32 с.
10. Чомко Ф.В. Динаміка підземних вод: Методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності «Гідрогеологія». – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. – 35 с.
11. Чомко Ф.В., Чомко Д.Ф. Динаміка підземних вод. Методичні вказівки по складанню курсової роботи. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2012. – 57 с.

Методи гідрогеологічних досліджень

Методи польових гідрогеологічних досліджень

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

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.

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.

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

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

Польові дослідно-фільтраційні роботи.

Основні види дослідно-фільтраційних робіт, їх задачі та умови використання.

Методи визначення параметрів водоносних горизонтів за допомогою дослідних відкачок. Види й призначення дослідних відкачок. Методи обробки результатів дослідних відкачок: 1) метод еталонної кривої; 2) метод підбору; 3) графо-аналітичні методи зниження рівня; 4) графо-аналітичні методи відновлення рівня.

Методика організації та проведення дослідних відкачок. Вибір типу відкачки, місця і схеми куца свердловин.

Методика організації та проведення дослідних нагнітань та наливів в свердловини та шурфи. Визначення напрямку та швидкості пересування підземних вод (геофізичні та індикативні методи).

Вивчення режиму та балансу підземних вод.

Режим та баланс підземних вод, мета і задачі його вивчення. Методи вивчення режиму підземних вод. Вивчення природного і порушеного режиму підземних вод в районах водозаборів, зрошення та осушення, будівництва інженерних споруд та інше.

Методи вивчення балансу підземних вод: 1) метод гідродинамічного аналізу режиму; 2) експериментальні методи.

Прогноз та картування режиму підземних вод. Види прогнозів. Методи прогнозів: 1) гідродинамічний; 2) ймовірно-статистичний; 3) тенденційний; 4) балансовий; 5) гідрогеологічної аналогії.

Картування режиму підземних вод.

Визначення параметрів водоносних горизонтів за даними спостережень за режимом підземних вод.

Моделювання фільтрації підземних вод, геофізичні, геохімічні та інші види досліджень.

Моделювання – як метод гідрогеологічних досліджень. Вимоги до методики гідрогеологічних досліджень та вихідних даних для моделювання.

Геофізичні методи для гідрогеологічних досліджень: 1) надземні методи; 2) геофізичні методи досліджень в свердловинах.

Ядерно-фізичні методи досліджень.

Гідрохімічні дослідження. Математичні, економічні, космічні та інші методи досліджень.

Гідрогеологічні дослідження для водопостачання.

Стадійність, задачі досліджень: 1) пошуки; 2) попередня розвідка; 3) детальна розвідка; 4) експлуатаційна розвідка.

Експлуатаційні запаси, їх категорії. Методи оцінки експлуатаційних запасів: 1) гідродинамічний; 2) гідравлічний; 3) балансовий; 4) метод аналогії.

Техніко-економічне обґрунтування гідрогеологічних досліджень для питного та технічного водопостачання.

Гідрогеологічні дослідження при пошуках мінеральних, промислових та термальних підземних вод, при пошуках, розвідці та видобуванні нафти і газу.

Загальні питання пошуків та розвідки мінеральних, промислових та термальних підземних вод.

Гідрогеологічні особливості типів нафтогазових водоносних басейнів і покладів нафти та газу. Гідрогеологічні дослідження при пошуках, розвідці та розробці нафтових та газових покладів.

Гідрогеологічні дослідження для зрошення та осушення земель.

Загальні питання меліорації. Задачі, стадійність та вимоги до гідрогеологічних досліджень для зрошення. Дослідження для обґрунтування проектів зрошення, в період будівництва та експлуатації систем зрошення. Типи гідрогеологічних умов зрошуваних земель. Гідрогеологічні дослідження в зв'язку з використанням підземних вод для зрошення.

Задачі, стадійність та вимоги гідрогеологічних досліджень для осушення перезвожених земель. Склад та методика проведення гідрогеологічних досліджень для осушення. Типи гідрогеологічних умов перезвожених земель.

Економічна ефективність меліорації.

Гідрогеологічні дослідження в зв'язку з підземним захороненням промислових стоків та в зв'язку із спорудженням підземних сховищ нафти та газу.

Вимоги до поглинаючих водоносних горизонтів при захороненні в них промислових стоків.

Задачі та методи гідрогеологічних досліджень для обґрунтування підземного захоронення стічних вод. Взаємодія стічних вод із породами пласта-колектора та пластовими водами.

Гідрогеологічні дослідження при проектуванні та будівництві підземних сховищ газу в водоносних горизонтах. Геологічна будова та гідрогеологічні умови горизонтів, придатних для будівництва підземних сховищ. Гідрогеологічні дослідження при будівництві сховищ в відкладах солі та в використаних шахтах.

Література.

1. Климентов П.П., Кононов В.М. Методика гидрогеологических исследований. Учебн. М., Высшая школа, 1989, 448 с.
2. Плотников Н.И. Поиски и разведка пресных подземных вод. М., 1985. – 368 с.
3. Боровский Б.А., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек. М., 1979. – 326 с.
4. Кац Д.М., Шестаков В.М. Мелиоративная гидрогеология. М., 1981. – 296 с.
5. Климентов П.П., Кононов В.М. Динамика подземных вод. М., 1985. – 384 с.
6. Основы гидрогеологии. Гидрогеодинамика. Новосибирск., 1983. –240 с.
7. Справочное руководство гидрогеолога. Под ред. В.М. Максимова. Л., 1979, Т. 1-2. – 295 с.
8. Корнеєнко С.В. Методика гідрогеологічних досліджень. Основні методи і види гідрогеологічних досліджень. - К., 2001. – 69 с.
9. Корнеєнко С.В. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни “Методика гідрогеологічних досліджень“ для студентів 3 курсу геологічного факультету (спеціальність 0703-гідрогеологія). – К., 2001. – 37 с.
10. Мандрик Б.М., Чомко Д.Ф., Чомко Ф.В. Гідрогеологія. – К., 2005 – 197 с.
11. Огняник М.С. Мінеральні води України. - К., 2000 –216 с.
12. Чомко Ф.В. Основы гидрогеологических исследований: методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності «Гідрогеологія». – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. – 28 с.
13. Чомко Ф.В., Чомко Д.Ф. Методика гідрогеологічних досліджень. Методичні вказівки по складанню курсової роботи. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2012. – 24 с.

Регіональна гідрогеологія

Регіональні закономірності формування підземних вод

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

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.).

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

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

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.

Література.

1. Руденко Ф.А. Гідрогеологія України. – К.: Вища школа, 1972.
2. Терещенко В.О. Гідрогеологія України. Навчальний посібник. – Х.: Видавничий центр ХНУ. 2006 – 44 с.
3. Бут Ю.С. Малые артезианские бассейны Северо-Западного Донбасса. / Ю.С. Бут, И.К. Решетов и др. – К.: Наукова думка, 1987. –200 с.

Пошуки і розвідка підземних вод.

Цілі і задачі пошуково-розвідувальних робіт. Загальні принципи пошуків і розвідки прісних підземних вод. Стадії пошуково-розвідувальних робіт. Склад геолого-розвідувальних робіт, види і методи гідрогеологічних робіт. Техніко-економічне обґрунтування будівництва і реконструкції водозаборів.

Ресурси і запаси підземних вод.

Особливості підземних вод як корисної копалини. Особливості формування динамічних ресурсів і експлуатаційних запасів підземних вод.

Оцінка динамічних ресурсів підземних вод.

Методи оцінки динамічних ресурсів: гідродинамічні (рішення диференціальних рівнянь фільтрації, метод кінцевих різностей, врахування волого переносу в зоні аерації, розрахунок витрати підземного потоку), балансові (рішення рівняння балансу, лізиметричний метод, метод середньобагаторічного водного балансу), гідрометричні (метод двох створів, метод генетичного розчленування гідрографа річки, метод вивчення меженного стоку, гідрохімічний метод, метод вивчення джерельного стоку), метод аналогій.

Оцінка експлуатаційних запасів підземних вод.

Методи оцінки експлуатаційних запасів підземних вод: гідродинамічні (математичне моделювання, аналітичні розрахунки), гідравлічні (інтерполяція даних дослідних і дослідно-експлуатаційних відкачок), балансовий метод, метод гідрогеологічних аналогій, метод експертних оцінок. Категоризація експлуатаційних запасів підземних вод.

Використання та охорона підземних вод

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.

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

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.

Література

1. Дробноход Н.И., Язвин Л.С., Боровский Б.В. Оценка запасов подземных вод. – К., Вища школа, 1982. – 327 с.
2. Биндеман Н.Н., Язвин Л.С. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод. М., Недра, 1970.

3. Плотников Н.И. Гидрогеологические аспекты охраны окружающей среды. /Н.И. Плотников, С.И. Краевский. – М.: Недра, 1986. –266 с.
4. Бочеввер Ф.М., Орадовская А.К. Гидрогеологическое обоснование защиты подземных вод и водозаборов от загрязнения. – М., Недра, 1972. – 294 с.
5. Плотников Н.И. Поиски и разведка пресных подземных вод для целей водоснабжения. М., Изд – во МГУ, 1 часть – 1965, 2 часть – 1968.
6. Удалов І.В., Решетов І.К. Еколого-геологічне картографування та моніторинг геологічного середовища. Навчальний посібник. – Х. В-во ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. – 152 с.

Гідрогеохімія

Класифікація підземних вод за хімічним складом і мінералізацією.

Класифікація підземних вод за хімічним складом і мінералізацією. Хімічний аналіз води і обробка даних аналізу. Форми вираження хімічного складу. Графічні способи відображення хімічного складу води. Генетичні коефіцієнти і їх значення для виявлення походження підземних вод. Інтерпретація генетичних коефіцієнтів.

Структура води. Вода - мінерал. Ізотопи водорода и кислорода. Изотопный состав вод. Изотопные разновидности воды. Стабильные изотопы.

Формування хімічного складу підземних вод.

Формування хімічного складу ґрунтових вод в умовах вологого і засушливого клімату. Типи ґрунтових вод за хімічним складом. Генетичні типи пластових підземних вод. Умови формування хімічного складу підземних вод артезіанських басейнів і їх крайових частин і їх глибоко занурених частин. формування хімічного складу підземних вод в районах розвитку сульфатних порід. Гідрохімічна зональність підземних вод і гідрохімічне районування.

Література

1. Зайцев И.К. и др. Закономерности распространения минеральных подземных вод. М.,Недра, 1972.
2. Питьева К.Е. Гидрогеохимия. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 274 с.
3. Посохов Е.В. Общая гидрогеохимия. – М.: Недра, 1975. – 179 с.

Нафтогазова гідрогеологія.

Сольовий склад підземних вод нафтових і газових родовищ. Гідрохімічні класифікації, що їх використовують в нафтогазовій гідрогеології. Класифікація природних вод В.А.Суліна. Мікрокомпоненти в підземних водах, їх теоретичне та практичне значення.

Розчинна органічна речовина та мікрофлора підземних вод нафтогазоносних горизонтів.

Газовий склад і ступінь газонасиченості підземних вод. Тиск насичення (пружність) розчинених газів і коефіцієнт газонасиченості підземних вод.

Ізотопний склад і генезис підземних вод нафтових і газових родовищ. Пряма метаморфізація і формування “жорстких вод”. Зворотна метаморфізація і формування лужних вод. Літогенні води та їх роль в формуванні гідрогеологічних умов глибоких горизонтів. Конденсатогенні води.

Гідродинамічні особливості нафтогазоносних горизонтів. Поняття про приведені пластовий тиск. Інфільтраційні та ексфільтраційні геогідродинамічні системи та розповсюдження в них покладів вуглеводнів.

Гідрогеологічні основи теорії нафтогазонакопичення. Стадійність літогенезу та гідрогеологічні процеси. Гідрогеологічні умови генерації, міграції, акумуляції, консервації та деструкції нафти і газу.

Нафтогазопошукова гідрогеологія

Класифікація нафтогазопошукових гідрогеологічних показників. Принципи оцінки перспектив нафтогазоносності територій по гідрогеологічним показникам. Регіональний і зональний прогнози. Методи кількісної оцінки нафтогазоносності по гідрогеологічним показникам. Гідрогеологічні критерії роздільного прогнозу газоносності та нафтоносності.

Гідрогеологічні показники прогнозу нафтогазоносності локальних структур. Ореоли розсіяння покладів нафти і газу. Позитивні та негативні ореоли. Зсунення ореолів розсіяння. Поняття про прямі геохімічні методи пошуків покладів вуглеводнів. Корекція пошуково-розвідувальних робіт за гідрогеологічними даними.

Поняття про гідродинамічні пастки нафти і газу. Горизонтальні та негоризонтальні контакти “вуглеводень - вода”. “Висячі” поклади.

Гідрогеологічні методи при розвідці покладів нафти і газу та підрахунку їх запасів. Розрахункове визначення положення газо-водяних і водо-нафтових контактів та оконтурення покладів. Експрес - метод розрахунку ГВК по першій розвідувальній свердловині (метод РГТ). Уточнення величин пластових тисків і температур за регіональними та локальними кривими їх зміни з глибиною.

Водорозчинені гази та газогідрати як потенційне джерело вуглеводневої сировини.

Нафтогазопромислова гідрогеологія

Промислова класифікація вод. Гідрогеологічні спостереження при бурінні свердловин. Гідрогеологічна обумовненість деяких параметрів покладів. Умови формування аномально високих пластових тисків (АВПТ) та методи їх прогнозу. Гідрохімічні методи прогнозу АВПТ.

Гідрогеологічні методи при розробці нафтових і газових родовищ. Режими розробки покладів та їх прогноз по гідрогеологічним даним. Використання гідрогеологічних матеріалів при проектуванні розробки родовищ. Гідрогеологічний контроль за розробкою родовищ. Прогноз просування вод в поклади при різних режимах нафтогазоводоносних пластів. Гідрогеологічні дослідження при проектуванні та здійсненні законтурного та всерединоконтурного заводнення покладів.

Гідрогеологічні дослідження при експлуатації газових і нафтових свердловин. Гідрохімічний контроль за роботою свердловин. Супутні промислові води (СПВ). Повернення СПВ в надра та вимоги до поглинаючих горизонтів.

Солевідкладення в газових і нафтових свердловинах. Гідрохімічні методи визначення та прогнозування солевідкладення в свердловинах. Методи боротьби з солевідкладенням.

Гідрогеологічні основи підземного зберігання газу і нафти. Гідрогеологічні дослідження підчас створення та експлуатації підземних газосховищ (ПГС). Розвідка структур для створення ПГС в водоносних горизонтах. Гідрогеологічний контроль за експлуатацією ПГС. ПГС в структурі нафтогазового комплексу України.

Питання охорони довкілля при освоєнні родовищ вуглеводнів.

Методи нафтогазових гідрогеологічних досліджень

Особливості буріння та опробування глибоких свердловин. Виклик припливу. Дослідження водоносних горизонтів підчас буріння та в обсаджених свердловинах. Визначення продукційності горизонтів. Визначення статичних рівнів і пластових тисків.

Глибинні манометри. Відбір проб води та розчиненого газу. Глибинні пробовідбірники. Методи визначення тиску насичення розчинених газів.

Визначення водного фактора та відбір проб попутних промислових вод в експлуатаційних свердловинах.

Методи камеральної обробки результатів досліджень глибоких водоносних горизонтів.

Література.

1.

7. Карцев А.А., Вагин С.Б., Шугрин В.П. Нефтегазовая гидрогеология. – М.: Недра, 1992. – 286 с.

8. Карцев А.А., Никаноров А.М. Нефтегазопромысловая гидрогеология. – М.: Недра, 1983.
9. Климентов П.П., Богданов Г.Я. Общая гидрогеология. – М.: 1977.
10. Руденко Ф.А. Гідрогеологія України. – К.: Вища школа, 1972. – 197 с.

Інженерна геологія

Гірські породи як багатокомпонентні системи. Властивості ґрунтів. Вплив будови ґрунтів на їх властивості. Структурні зв'язки в гірських породах і їх вплив на властивості порід. Інженерно-геологічні особливості магматичних і метаморфічних порід. Інженерно-геологічні особливості хімічних та біохімічних порід. Інженерно-геологічні особливості органо-хімічних і слабозцементованих ґрунтів. Інженерно-геологічні особливості зв'язних ґрунтів. Інженерно-геологічні особливості незв'язних ґрунтів. Поняття про інженерно-геологічні процеси і явища. Ендогенні фізико-геологічні процеси та викликані ними явища. Екзогенні фізико-геологічні процеси кліматичного характеру та викликані ними явища. Екзогенні фізико-геологічні процеси водного характеру та викликані ними явища. Екзогенні фізико-геологічні процеси геоморфологічного характеру (схиліві процеси) та викликані ними явища. Основні завдання літологічних та петрографічних досліджень для інженерно-геологічної оцінки місцевості. Інженерно-геологічна оцінка геоморфологічних умов місцевості. Інженерно-геологічна оцінка тектонічних особливостей місцевості та умов залягання порід.

Література

1. Ґрунтоведение. Под ред. Е.М. Сергеева. – М.: изд-во МГУ. 1983
2. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология, Инженерная геодинамика. – Л.: Недра. 1977
3. Сергеев Е.М. Инженерная геология. – М.: Изд-во МГУ. 1978

Охорона підземної гідросфери

Підземна складова глобального круговороту води в природі. Проблема прісної води на Землі.

Основні гідрохімічні процеси, що визначають умови формування хімічного складу прісних вод.

Характеристика основних видів антропогенного впливу на підземні води.

Гідрогеологічні дослідження у зв'язку з охороною підземних вод. Комплексні методи оцінки якості підземних вод.

Вплив стану підземних вод на навколишнє середовище.

Основні нормативні документи України, Росії та Всесвітньої організації охорони здоров'я, що регламентують склад питних вод.

Основні джерела та речовини забруднення підземних вод.

Основи геофізики

Магнітне поле Землі, його складові та магнітні аномалії. Нормальне та аномальне геомагнітні поля. Варіації земного магнетизму. Магнітні властивості гірських порід та інтенсивність намагнічування. Методика, інтерпретація та застосування магнітометричних робіт. Закон Всесвітнього тяжіння та надлишкова густина. Нормальне гравітаційне поле Землі, його складові та аномалії сили тяжіння. Поправки до аномалій прискорення сили тяжіння та густина гірських порід. Методика, інтерпретація та застосування гравіметричної зйомки.

Електромагнітні параметри гірських порід. Основні методи електророзвідки. Методи викликаної поляризації, перехідних процесів та становлення. Методика, інтерпретація та застосування методу ВЕЗ та ЕП. Основні методи сейсмозвідки. Основи теорії пружності. Пружні модулі. Повздовжні, поперечні та об'ємні хвилі. Поверхневі хвилі Релея та Лява.

Основні положення геометричної сейсміки та типи сейсмічних хвиль. Способи проведення сейсмозвідки, її апаратура та інтерпретація.

Природна радіоактивність та одиниці її вимірювання. Види радіоактивних випромінювань. Ядерно-фізичні методи дослідження гірських порід. Типи лічильників. Способи проведення радіометрії, інтерпретація та її застосування. Електричні методи дослідження свердловин. Ядерні методи дослідження свердловин. Сейсмоакустичний метод дослідження свердловин. Магнітний та гравітаційний методи дослідження свердловин. Методи вивчення технічного стану та експлуатації свердловин.

Література.

Толстой М.І. та ін. Основи геофізики. К.: Обрії, 2007.

Краткий курс разведочной геофизики. /Под ред. В.К. Хмелевского М.: Недра, 1979.

Тяпкін К.Ф., Тяпкін О.К., Якимчук М.А. Основи геофізики: Підручник. – К.: „Карбон Лтд”, 2000. – 197 с.

Кошелев И.Н. Гравитационная и магнитная разведка. – К.: 1990.

Знаменский В. В. Полевая геофизика. - М.: Недра 1980.

Геохімія

Геохімічна класифікація хімічних елементів та фактори, які контролюють їх розподіл в геосферах. Закон Кларка-Вернадського. Поширеність хімічних елементів в земній корі. Кларки елементів та методи їх визначення. Космічна розповсюдженість хімічних елементів. Метеорити, їх склад, класифікація та значення для геохімії та петрології. Мінеральний та хімічний склад мантії та ядра Землі, мантійні геохімічні резервуари. Ізотопи в геохімії. Магмогенерація та магматична еволюція як глобальні та локальні процеси мобілізації, міграції та концентрування елементів.

Література.

1. Барабанов В.Ф. Геохимия. — Л.: Недра, 1985.

2. Войткевич Г.В., Закруткин В.В. Основы геохимии. — М.: Высшая школа, 1976

3. Хендерсон П. Неорганическая геохимия. — М.: Мир, 1985.

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ФАХОВОГО ІСПИТУ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 8.04010302 «ГІДРОГЕОЛОГІЯ»

Розробляючи критерії оцінювання фахового іспиту, за основу було взято повноту і правильність відповідей на запитання білету. Крім цього враховується здатність абітурієнтів:

- аналізувати й оцінювати факти, події та прогнозувати очікувані результати від прийнятих рішень;
- викладати матеріал логічно та послідовно.

Оцінки виставляються в балах:

Правильна відповідь на кожне завдання 10 балів.

10 питань по 10 балів = 100 балів

Отримані студентом бали переводяться в чотирьохбальну систему за такою шкалою:

90 - 100 балів:	оцінка	«5» - відмінно,
89 - 70 балів:	оцінка	«4» - добре,
69 - 50 балів	оцінка	«3» - задовільно,
49-35 балів	оцінка	«2» - незадовільно,
34-1 балів	оцінка	«1» - незадовільно

**Порядок оцінювання фахового іспиту зі спеціальності 8.04010302
«Гідрогеологія»**

Критерії оцінювання	Кількість набраних балів	Оцінка за 4-х бальною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	Значення оцінки ECTS
<i>1</i>	2	3	4	5
Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	90...100	5	A	відмінно
Студент вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	82...89	4	B	дуже добре
Студент вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок	70...81		C	добре
Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	61...69	3	D	задовільно
Студент володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні	50...60		E	достатньо

Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	35...49	2	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
Студент володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів.	1...34	1	F	неприйнятно з обов'язковим повторним вивченням

Затверджено
приймальною комісією Харківського
національного університету імені
В.Н. Каразіна

Протокол № _____ від _____ 20 ____

Відповідальний секретар
