

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Белорусского государственного
университета

_____ С.В. Абламейко

_____ (дата утверждения)

Регистрационный № УД-_____/р.

РЕГИОНАЛЬНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности:**

1-51 01 01 Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

2015 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта по специальности 1-51 01 01 Геология и разведка месторождений полезных ископаемых, утвержденного и введенного в действие Постановлением Совета Министров РБ от 30.08.2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ.

В.И. Зуй, профессор кафедры инженерной геологии и геофизики географического факультета Белорусского государственного университета, доктор геолого-минералогических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Ю.А. Гледко, Доцент кафедры общего землеведения и гидрометеорологии БГУ, кандидат географических наук, доцент;

Б.И. Коробейников, ведущий научный сотрудник отдела гидрогеологии и гидроэкологии Института природопользования, кандидат геолого-минералогических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой инженерной геологии и геофизики Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 16.04.2015 г.);

Учебно-методической комиссией географического факультета Белорусского государственного университета (протокол № от 2015 г.

Ответственный за выпуск: В.И. Зуй

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Региональная гидрогеология» читается на 4 курсе на протяжении одного семестра по специализации 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых». Изучение данного предмета позволяет приобрести знания и практические навыки в области региональной гидрологии, о процессах, протекающих в различных гидрогеологических обстановках (гидрогеологические бассейны, гидрогеологические массивы, гидрогеологические структуры горно-складчатых областей – адбассейны, адмассивы, зоны распространения многолетней мерзлоты (криолитозоны), криогенные преобразования гидрогеологических структур, гидрогеологические условия аридных и полуаридных областей, гидрогеологические структуры дна морей и мирового океана, термальные и минеральные воды, их распространение и гидрогеологическое картирование, лечебные минеральные воды и рассолы и т.п.).

На основе знаний, умения и навыков, полученных при изучении дисциплины «Региональная гидрогеология» базируется изучение дисциплины «Геотермия подземной гидросферы». Они тесно увязаны с изучаемыми предметами «Гидрогеология», «Гидрогеохимия».

Цель изучения дисциплины: дать студентам представления об особенностях гидрогеологических условий в различных гидрогеологических обстановках и гидрогеологических регионах.

Задачи дисциплины: сформировать представление об особенностях распространения и формировании подземных вод, об особенностях зон питания, транзита и разгрузки рассматриваемых гидрогеологических регионов, особенностях и отличиях гидрогеологических обстановок в пределах этих регионов, гидродинамический и гидрогеохимический режимы подземных вод, включая гидрогеологию морей и океанов (субмаринную разгрузку) с элементами различных теоретических и практических задач.

Выпускник должен знать:

- содержание понятия «региональная гидрогеология»;
- определения и положение зон с различными гидрогеологическими условиями (бассейны, массивы, предгорные прогибы, межгорные впадины, зоны орогенеза) и т.п. в земной коре;
- основные процессы и механизмы в водоносных толщах рассматриваемых регионов;
- основные отличия в формировании гидрогеологических условий в различных климатических и тектонических обстановках;
- Зоны распространения пресных, минеральных и термальных вод и рассолов.

уметь:

- определять в природно-геологических условиях типы гидрогеологических структур;
- объяснить отличительные особенности формирования подземных вод в гидрогеологических структурах разного типа и их гидродинамические и гидрогеохимические условия в пределах каждой из гидрогеологических структур;

- делать прогноз возможных изменений гидродинамических и гидрогеохимических параметров водоносных горизонтов под влиянием отбора подземных вод в их пределах в различных гидрогеологических структурах;

- выявлять зоны субмариной разгрузки подземных вод и иметь представление о гидрогеологической стратификации в морских условиях;

На изучение дисциплины «Региональная гидрогеология» для специальности «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых» по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» отводится 54 часа, в том числе 34 аудиторных часов: из них лекции – 22 часа, семинарско-практические занятия – 8 часов, контролируемая самостоятельная работа – 4 часа. Оставшиеся часы относятся к тестированию, устной проверке знаний и проверке письменных контрольных работ. Изложение дисциплины завершается принятием зачета.

II. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов и тем				
		Лекции	Семинарско-практические	КСР	Лабораторные
1.	Введение и основы региональной гидрогеологии	1			
2.	Гидрогеологические бассейны	2	2	2	
3.	Гидрогеологические массивы и складчатые области	6	2	2	
4.	Подземные воды области распространения многолетнемерзлых пород	6	2		
5.	Подземные воды аридных областей	2	1		
6.	Гидрогеологические структуры дна морей и мирового океана	2			
7.	Минеральные и термальные воды	2			
8.	Региональная гидрогеология Беларуси	1	1		
	ИТОГО	22	8	4	

III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ВВЕДЕНИЕ И ОСНОВЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГИДРОГЕОЛОГИИ

Определение понятия «Региональная гидрогеология». Предмет и задачи курса «Региональная гидрогеология». Место предмета среди других гидрогеологических дисциплин. Сущность и история развития дисциплины «Региональная гидрогеология». Этапы развития региональной гидрогеологии, роль советских, отечественных и зарубежных ученых в развитии изучаемого предмета. Развитие исследований по региональной гидрогеологии в Беларуси. Общие методологические принципы и подходы. Методы получения и использования исходной информации.

Представление о гидрогеологическом районе. Основы гидрогеологического районирования. Структурно-гидрогеологический принцип. Структурно-геологический элемент земной коры. Типы структурно-тектонических границ. Основные типы структурно-гидрогеологических районов I порядка. Артезианские области, артезианские бассейны первого порядка, гидрогеология горно-складчатых областей, районы многолетней мерзлоты, аридные области. Принципы проведения межзональных границ.

2. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ БАССЕЙНЫ

2.1 БАССЕЙНЫ ПЛАТФОРМЕННОГО ТИПА.

Понятие об артезианских бассейнах. Порядок артезианских бассейнов и тип бассейнов. Структура и строение артезианских бассейнов. Слоистая неоднородность платформенного чехла и гидрогеологических бассейнов. Выделение собственно водоносных элементов (горизонт, комплекс и др.). Представления о строении и типах слабопроницаемых сред осадочного чехла артезианских структур. Зоны открытой трещиноватости. Гидрогеологическое расчленение разреза бассейна, гидрогеологические этажи их выделение. Первый, второй, третий и четвертый структурно-гидрогеологические этажи. Характер и степень связи подземных вод с современной поверхностью, гидрогеологических этажей.

2.2 ФОРМИРОВАНИЕ АРТЕЗИАНСКИХ ВОД.

Первый гидрогеологический этаж бассейна и формирование химического состава подземных вод. Второй гидрогеологический этаж и формирование химического состава подземных вод. Внутренняя и внешняя области питания. Зональные геохимические барьеры, окислительная и восстановительная обстановки. Третий (нижний) гидрогеологический этаж бассейнов платформенного типа. Условия пластового и межпластового взаимодействия смежных блоков. Гидродинамически изолированные блоки, проявления аномальных пластовых давлений (аномально высокие и аномально низкие пластовые давления). Формирование химического состава

и минерализации подземных вод в гидродинамически "закрытой" системе третьего этажа. Гидродинамическая и гидрогеохимическая зональность бассейна и ее формирование, условия водообмена. Три гидродинамические зоны: *активного* водообмена, *затрудненного* водообмена и *застойного* водного режима. Гидрогеохимическая зональность и гидрогеохимический разрез артезианских бассейнов платформенного типа, нормальный и инверсионный типы гидрогеохимического разреза.

3. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ МАССИВЫ И СКЛАДЧАТЫЕ ОБЛАСТИ

3.1. ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ И ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ.

Гидрогеологические массивы как тип структурно-геологических элементов земной коры и их строение. Геофильтрационные среды магматического и метаморфогенного типов, их гидродинамическая и гидрогеохимическая характеристика.

3.2. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ МАССИВЫ. УСЛОВИЯ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД. ТИПЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД.

Воды грунтовые со свободной поверхностью. Условия формирования грунтовых вод верхней зоны экзогенной трещиноватости. Химический состав и минерализация грунтовых трещинных вод. Трещинно-жильные воды зон тектонических нарушений. Условия формирования в слаборастворимых кристаллических породах высокоминерализованных вод и рассолов. Зоны питания, транзита и разгрузки.

3.3. УСЛОВИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД СКЛАДЧАТЫХ ОБЛАСТЕЙ.

Горно-складчатые области. Структурно-гидрогеологические районы II порядка, адмассивы и адбассейны. Основные особенности гидрогеологических условий. Зоны питания, транзита и разгрузки. Формирование минерализации и химического состава подземных вод. Минерализация глубокозалегающих подземных вод. Гидрогеологические условия массивов кристаллических пород, выделяемых в качестве районов II порядка в пределах складчатых областей. Условия формирования трещинных грунтовых вод. Химический состав и минерализация грунтовых трещинных вод. Трещинно-жильные воды зон тектонических нарушений.

3.4 АДАРТЕЗИАНСКИЕ БАССЕЙНЫ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ АДМАССИВЫ.

Примеры бассейнов и гидрогеологических адартезианских адмассивов. Строение разреза адмассивов. Гидрогеологические условия адбассейнов и адмассивов, зоны питания, транзита и разгрузки. Особенности геохимического состава подземных вод.

4. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ОБЛАСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОД (КРИОЛИТОЗОНЫ)

Режим надмерзлотных подземных вод. Особенности гидродинамического режима участков субэаральной разгрузки надмерзлотных, меж- и подмерзлотных вод. Подземные воды сквозных таликов. Температурный режим подземных вод. Формирование современной структуры потоков подземных вод. Инфильтрационные талики гидрогенного типа, сквозные талики. Состав и минерализации подземных вод. Полыньи, наледи, гидролакколиты. Межмерзлотные и внутриммерзлотные воды, криогалинные межмерзлотные воды. Подмерзлотные воды. Криогенное преобразование гидрогеологических структур, артезианских бассейнов и гидрогеологических массивов.

5. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ АРИДНЫХ ОБЛАСТЕЙ

Аридные и полуаридные области. Режим и баланс грунтовых вод. Питание и разгрузка грунтовых вод. Собственно конденсационное питание грунтовых вод. Гидродинамические зоны. Типы подземных вод: углекислые, сероводородные, азотные и др. Питание грунтовых вод на орошаемых массивах аридной зоны. Режим грунтовых вод аридных территорий. Формирование химического состава подземных вод. Солончаки автоморфные и гидроморфные, глеевые, сульфидные, торфяные. Гидрогеохимический режим грунтовых вод. Орошение полей и его влияние на перенос солей в почвах. Рассоление почвенного слоя. Линзы пресных вод.

6. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ ДНА МОРЕЙ И МИРОВОГО ОКЕАНА

Субэаральные, субмаринные, субокеанические гидрогеологические структуры. Прибрежно-шельфовые гидрогеологические структуры. Гидрогеологические массивы, напорные гидрогеологические бассейны и вулканогенные бассейны, скрытые под уровнем моря. Гидрогеологические структуры дна внутренних морей. Субмаринные источники. Источники, вызванные разгрузкой трещинно-жильных вод. Эксплуатация субмаринных источников. Взаимосвязь подземных вод суши и моря. Морские ресурсы прибрежной зоны на примере Черного моря, минеральные ресурсы шельфа, энергетические ресурсы (ветер, волны).

7. МИНЕРАЛЬНЫЕ И ТЕРМАЛЬНЫЕ ВОДЫ

Понятие о минеральных и термальных водах. Степень изученности и их распространение. Классификация минеральных вод. Бальнеологические свойства минеральных и термальных вод. Гидротермальные растворы. Основные энергетические характеристики геотермальных вод. Плотность извлекаемых ресурсов геотермальной энергии. Низко- и высокоэнталийные геотермальные воды и их распространение.

8. РЕГИОНАЛЬНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ БЕЛАРУСИ

Структурно-геологические и гидрогеологические особенности Беларуси. Основные структурно-гидрогеологические единицы районирования: бассейны, массивы, районы. Гидродинамические системы: грунтовых вод, артезианские, элизионные, термогидродинамические. Основные водоносные горизонты и комплексы. Гидродинамическая и гидрогеохимическая зональность. Пресные, минеральные и промышленные воды. Минеральные воды и рассолы, их лечебное применение.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	контрольная самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Региональная гидрогеология	22	8		4			
1.1	Введение и основы региональной гидрогеологии							
	1. Предмет и задачи региональной геологии, основные определения. 2. История развития дисциплины	1				На протяжении всего курса лекций используется более 100 рисунков, диаграмм, схем и карт с изображением для графической иллюстрации материала по каждой лекции.	1 - 3	Устная проверка знаний
1.2	Гидрогеологические бассейны 1.Порядок артезианских бассейнов. 2. Артезианские бассейны платформенного типа. 3. Структура и строение. 4. Гидрогеологические этажи. 5. Формирование артезианских вод и их геохимического состава.	2	2		1		1, 2, 4	Устная проверка знаний
1.3	Гидрогеологические массивы и складчатые области	6	2		1		1, 2, 3, 7	Устная проверка знаний
1.3.1	1. Гидродинамическая и геохимическая зональность. 2. Грунтовые воды, Трещинных воды. 3. Гидрогеология складчатых областей.							

	4. Артезианские бассейны межгорного типа. 5. Адартезианские бассейны и гидрогеологические адмассивы. 6. Вулканогенные массивы. Подземные воды областей современного вулканизма.							
1.4	Подземные воды области распространения многолетнемерзлых пород	6	2		1	--<<--	1, 2, 3,9	Устная проверка знаний
1.4.1	1. Особенности зон развития ММП: 2. Основные типы подземных вод области распространения ММП. 3. Надмерзлотные, межмерзлотные и внутримерзлотные подземные воды. 4. Условия питания и разгрузки. Полыньи, наледи, талики. 5. Криогенное преобразование гидрогеологических структур.					--<<--		
1.5	Подземные воды аридных областей	2	1			--<<--	1, 2, 4	Тестирование
1.5.1	1. Особенности аридных территорий. 2. Режим и баланс грунтовых вод. 3. Питание и разгрузка подземных вод. 4. Формирование химического состава. 5. Солончаки и такыры. Водно-солевой режим и рассоление почвенного слоя.							
1.6	Гидрогеологические структуры дна морей и мирового океана: 1. Классификация гидрогеологических структур. Взаимосвязь подземных вод суши и моря. 2. Субмаринные и прибрежно-шельфовые гидрогеологические структуры. 3. Субокеанические гидрогеологические структуры 4. Эксплуатация субмаринных источников.	2				--<<--	1, 5, 6, 10	Устная проверка знаний

	5. Морские ресурсы прибрежной зоны на примере Украины.							
1.7	Минеральные и термальные воды: 1. Понятия минеральная и термальная вода, их распространение. 2. Классификация минеральных и термальных вод. 3. Практическое использование минеральных и термальных вод.	2			1	--<<--	2, 3, 4, 9	Тестирование
1.8	Региональная гидрогеология Беларуси 1. Основные гидрогеологические структуры, их распространение и особенности.	1	1				3, 8, 10	

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная

№ п/п	Список литературы	Год издания
Основная		
1.	Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии. - Издательство Московского университета. С. 234 – 329.	2007
2.	Кудельский А.В., Пашкевич В.И. Региональная гидрогеология и геохимия подземных вод Беларуси. Беларуская навука. – Минск, 271 с.	2014
3.	Гледко Ю.А. Гидрогеология. Учебное пособие. – Минск: Вышэйшая школа, 446 с.	2012
Дополнительная		
4.	Кирюхин В.А. Региональная гидрогеология: Учеб. - Санкт Петербург, 344 с.	2005
5.	Всеволожский В.А., Толстихин Н.И. Гидрогеология дна Мирового океана: Учеб. Пособие. - Л.: Изд. Ленингр. Горн. Ин-та., 104 с.	1988
6.	Зекцер И.С., Джамалов Р.Г., Месхетели А.В. Подземный водообмен суши и моря. -Л.: Гидрометеиздат. 208 с.	1984
7.	Подземный сток территории Центральной и Восточной Европы / А.А. Коноплянцев, И.С. Зекцер, В.А. Всеволожский и др. - М.: ВСЕГИНГЕО. 288 с.	1982
8.	Кудельский А.В., Пашкевич В.И., Ясовеев М.Г. Подземные воды Беларуси. - Минск. Ин-т геологических наук НАН Беларуси.	1998
9.	Пиннекер Е.В. Проблемы региональной гидрогеологии. Закономерности распространения и формирования подземных вод. - Москва Издательство «Наука», 196 с.	1977
10.	Региональная гидрогеология Прибалтики (Под ред. В.И. Иодказиса). – Вильнюс. «Мокслас», 220 с.	1988
11	Ясовеев М.Г. Основы гидрогеологии: Учебное пособие. –Минск: БГУ, 148 с.	2002.

Приложение 1.

ПЕРЕЧЕНЬ СЕМИНАРСКО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

(8 часов)

1. Выявление признаков и особенностей гидрогеологических бассейнов – 2 ч.
2. Выявление признаков и особенностей гидрогеологических массивов – 2 ч.
3. Выявление гидрогеологических отличий районов развития многолетней мерзлоты – 2 ч.
4. Энергетический потенциал геотермальных вод, геотермометры – 2 ч.

ПЕРЕЧЕНЬ

КОНТРОЛИРУЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

(4 часа)

1. Назначение наблюдательных скважин и результаты режимных наблюдений – 2 ч.
2. Оценка извлекаемых ресурсов геотермальной энергии из гидротермальных горизонтов – 2 ч.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «РЕГИОНАЛЬНАЯ
ГИДРОГЕОЛОГИЯ»
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Гидрогеология	Инженерной геологии и геофизики	нет	
2. Общая геология	Динамической геологии	нет	

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «РЕГИОНАЛЬНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ»
на ____/____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № __9__ от 16 апреля 2015 г.)

Заведующий кафедрой

_____ (степень, звание) _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ (степень, звание) _____ (подпись) Д.Л. Иванов
(И.О.Фамилия)