

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Отделение развития территорий



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Гидрогеология БЗ.ДВ.1

Направление подготовки: 021000.62 - География

Профиль подготовки: Физическая география и ландшафтоведение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Жарков И.Я. , Нуриев И.С.

**Рецензент(ы):**

Денмухаметов Р.Р.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Галеев А. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (отделение развития территорий):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 948321714

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Жарков И.Я. Кафедра общей геологии и гидрогеологии Институт геологии и нефтегазовых технологий , Ivan.Zharkov@kpfu.ru ; доцент, к.н. Нуриев И.С. Кафедра общей геологии и гидрогеологии Институт геологии и нефтегазовых технологий , Ildar.Nuriev@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) БЗ.ДВ1. Гидрогеология является получение студентами основополагающих знаний о компонентном составе природных водных растворов и подземной гидросферы, о законах и закономерностях движения подземных вод в составе горных пород в условиях их естественного залегания, об основных факторах и механизмах формирования химического состава подземных вод и возможности использования их для гражданского и промышленного водоснабжения.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " БЗ.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 021000.62 География и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина БЗ.ДВ1. Гидрогеология входит в вариативную (профильную) часть профессионального цикла ООП бакалавриата по направлению подготовки 02100.62, География и изучается в 8-ом семестре. Для успешного освоения дисциплины необходима хорошая подготовка слушателей по основным фундаментальным дисциплинам, по геологии, геоэкологии, информатике и информационным технологиям.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10 (общекультурные компетенции)	На базе полученных знаний по гидрогеохимии, гидрогеодинамике и гидрогеоэкологии осознавать в полной мере необходимость здорового образа жизни и занятия физической культурой.
ОК-9 (общекультурные компетенции)	На примере чтения курса "гидрогеология" овладеть базовыми знаниями педагогики, риторики, уметь применять их в педагогической, научно-производственной и другой деятельности.
ПК-2 (профессиональные компетенции)	Обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии, в объеме, необходимом для освоения всех основных разделов гидрогеологии, гидрогеохимии и гидрогеодинамики.
ПК-3 (профессиональные компетенции)	Овладеть базовыми профессиональными теоретическими и практическими знаниями о подземной гидросфере, ее компонентном составе, законах и закономерностях движения подземных вод, факторах формирования химического состава различных типов подземных вод.
ПК-4 (профессиональные компетенции)	Приобрести навыки построения, чтения гидрогеологических карт и разрезов, уметь использовать их для решения теоретических и практических задач гидрогеологии и гидрогеоэкологии.

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-6 (профессиональные компетенции)	Обладать навыками сбора, систематизации и обработки фактического материала гидрогеохимического и гидрогеодинамического плана и содержания

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Знать, понимать и предупреждать "опасности", связанные с природными водными растворами при их применении в быту, в технологических процессах в промышленности и в сельском хозяйстве, при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений

2. должен уметь:

строить, читать гидрогеологические карты, уметь использовать их для решения теоретических и практических задач гидрогеологии и гидрогеоэкологии

3. должен владеть:

Обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии, в объеме, необходимом для освоения всех основных разделов гидрогеологии, гидрогеохимии и гидрогеодинамики

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять сформированные компетенции в профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1.						

Гидрогеология, как наука, ее объект, предмет и методы исследований.



N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Вода как химическое соединение.	8	2	2	0	0	коллоквиум
3.	Тема 3. Изотопный состав подземных вод.	8	3	2	2	0	устный опрос
4.	Тема 4. Виды воды в горных породах.	8	4	2	0	0	контрольная работа
5.	Тема 5. Типы коллекторов. Фильтрация и инфильтрация подземных вод, их формы и значение.	8	5	2	2	0	письменная работа
6.	Тема 6. Основные типы движения гравитационных подземных вод.	8	6	2	0	0	письменная работа
7.	Тема 7. Расчетные, лабораторные и полевые методы определения фильтрационных свойств горных пород.	8	7	2	2	0	письменная работа письменная работа
8.	Тема 8. Проектирование, бурение, оборудование и эксплуатация гидрогеологических скважин.	8	8	2	0	0	творческое задание
9.	Тема 9. Химический состав подземных вод.	8	9	2	2	0	письменная работа
10.	Тема 10. Макро- и микрокомпонентный состав подземных вод.	8	10	2	0	0	письменная работа
11.	Тема 11. Факторы, механизмы и условия формирования химического состава подземных вод.	8	11	2	2	0	письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
12.	Тема 12. Классификация подземных вод по условиям залегания и взаимодействию с поверхностными водоемами, водотоками и атмосферой.	8	12	2	0	0	устный опрос
13.	Тема 13. Межпластовые напорные и безнапорные воды. Элизионные и инфильтрационные водонапорные системы.	8	13	2	2	0	коллоквиум
14.	Тема 14. Подземные воды зоны развития многолетней мерзлоты.	8	14	2	0	0	домашнее задание
15.	Тема 15. Подземные воды зон современного вулканизма.	8	15	2	2	0	письменная работа
16.	Тема 16. Минеральные воды.	8	16	2	0	0	презентация
17.	Тема 17. Гидрогеологическая съёмка.	8	17	2	2	0	устный опрос
18.	Тема 18. Подсчета запасов и оценка ресурсов подземных вод.	8	18	2	0	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			36	18	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Гидрогеология, как наука, ее объект, предмет и методы исследований.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Гидрогеология, как наука, ее объект, предмет и методы исследований. Связь гидрогеологии с другими науками геологического цикла.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Физические свойства подземных вод и методы их определения. Температура, плотность, вязкость, сжимаемость и электропроводность.

**Тема 2. Вода как химическое соединение.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**



Химические свойства водорода и кислорода. Особенности пространственного строения молекул воды. Аномальные свойства воды: плотность, диэлектрическая проницаемость, капиллярность, теплофизические свойства и др. Структура воды.

### **Тема 3. Изотопный состав подземных вод.**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Изотопы водорода, их распространенность, основные свойства и методы определения. Природные процессы обогащения воды тяжелыми изотопами водорода. Свойства тяжелой воды. Изотопы кислорода, их распространенность, основные свойства и методы определения. Использование изотопов водорода и кислорода при решении гидрогеологических задач.

#### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Органолептические свойства природных вод. Полевые и лабораторные методы определения прозрачности, мутности, окраски, вкуса и запаха.

### **Тема 4. Виды воды в горных породах.**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Виды воды в горных породах, их объем, структура, условия образования и формы проявления. Вода в форме пара, льда и жидкой фазы.

### **Тема 5. Типы коллекторов. Фильтрация и инфильтрация подземных вод, их формы и значение.**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Типы коллекторов. Коллекторские свойства осадочных, метаморфических и магматических горных пород. Фильтрация и инфильтрация подземных вод, их формы и значение.

#### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Понятие о коэффициенте фильтрации (Кф). Лабораторное определение Кф на приборе Тима-Каменского и КФ-1М. Построение графика зависимости скорости фильтрации от напорного градиента для определения численного значения сдвига на капиллярность.

### **Тема 6. Основные типы движения гравитационных подземных вод.**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Ламинарное движение и его особенности. Линейный закон Дарси. Пределы соблюдения линейности фильтрации. Турбулентное движение. Причины проявления турбулентности в водных потоках. Закон Шези-Краснопольского.

### **Тема 7. Расчетные, лабораторные и полевые методы определения фильтрационных свойств горных пород.**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Расчетные, лабораторные и полевые методы определения фильтрационных свойств горных пород. Водоприток в горизонтальные водозаборные сооружения. Дренаж.

#### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Расчетное определение коэффициента фильтрации на основе анализа косвенных параметров с использованием формул Хазена и Зауэрбрея.

### **Тема 8. Проектирование, бурение, оборудование и эксплуатация гидрогеологических скважин.**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Типы водозаборных сооружений. Совершенные и несовершенные скважины. Конструкция и обустройство водозаборных скважин. Основные типы фильтров и насосов для обустройства скважин. Определение параметров зоны санитарной охраны для водозаборных сооружений.

### **Тема 9. Химический состав подземных вод.**

#### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Свойства воды как растворителя органических и неорганических соединений. Формы нахождения элементов в природных водах. Ионы образующие истинные растворы их ассоциаты и диссоциаты. Газы окислительной и восстановительной обстановки. Вещества органической природы и живые микроорганизмы в составе подземных вод. Коллоиды, суспензии и взвеси.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Методика, оборудование и техника безопасности при проведении стандартного шестикомпонентного анализа воды.

**Тема 10. Макро- и микрокомпонентный состав подземных вод.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Макро- и микрокомпоненты. Гидрогеохимическая характеристика ионов макрокомпонентного состава. Промежуточные компоненты и особенности их водной миграции. Особенности миграции микроэлементов в подземной гидросфере.

**Тема 11. Факторы, механизмы и условия формирования химического состава подземных вод.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Внутренние физические и химические факторы миграции элементов и их соединений. Растворение и выпадение минеральных новообразований. Испарение и конденсация. Ионный обмен. Растворение газов и дегазация. Криогенная дистилляция и насыщение. Органическая жизнь. Антропогенные факторы формирования химического состава подземных вод.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Лабораторное определение химического состава воды. Систематизация и обработка результатов химического анализа воды.

**Тема 12. Классификация подземных вод по условиям залегания и взаимодействию с поверхностными водоемами, водотоками и атмосферой.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Вертикальная и латеральная зональность подземных вод по интенсивности водообмена. Подземные воды зоны активного водообмена: Почвенные воды их роль и значение. Инфильтрующиеся, капиллярно подвешенные и капиллярно поднятые воды. Верховодка. Грунтовые воды. Климатическая и ландшафтная зональность грунтовых вод. Азональные грунтовые воды.

**Тема 13. Межпластовые напорные и безнапорные воды. Элизионные и инфильтрационные водонапорные системы.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Подземные воды зоны замедленного и затрудненного водообмена. Межпластовые напорные и безнапорные воды. Элизионные и инфильтрационные водонапорные системы и их зональность.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Условные обозначения и методика построения гидрогеологических карт и разрезов. Построение карты гидроизогипс для характеристики условий питания, движения и разгрузки грунтового водоносного горизонта.

**Тема 14. Подземные воды зоны развития многолетней мерзлоты.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Подземные воды зоны развития многолетней мерзлоты. Ландшафтные и климатические особенности проявления вод деятельного слоя. Надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные воды. Особенности их проявления, режим и практическое значение. Сквозные талики, физико-географические и структурно-тектонические условия их проявления. Влияние сквозных таликов на режим поверхностных и подземных вод.

**Тема 15. Подземные воды зон современного вулканизма.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Подземные воды зон современного вулканизма. Химический состав, структурно-тектонический контроль и режим. Гидрогеохимические особенности и режим термальных вод Исландии и Камчатки.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Построение карт гидроизопьез для характеристики особенностей питания, движения и разгрузки напорных водоносных горизонтов.

**Тема 16. Минеральные воды.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Оценочные параметры минеральных вод. Минеральные воды промышленного, лечебно-профилактического значения, их распространенность, ресурсы и условия использования. Марциальные воды. Особенности проявления и лечебные свойства. Минеральные воды Республики Татарстан.

**Тема 17. Гидрогеологическая съемка.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Цели и задачи гидрогеологической съемки. Организация, планирование, содержание и конечные результаты съемки.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Составление текста пояснительной записки к гидрогеологической карте района с выделением перспективных участков на месторождения пресных подземных вод.

**Тема 18. Подсчета запасов и оценка ресурсов подземных вод.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Обзор основных методов подсчета запасов и оценки ресурсов подземных вод различной категории.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Гидрогеология, как наука, ее объект, предмет и методы исследований.	8	1	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
2.	Тема 2. Вода как химическое соединение.	8	2	подготовка к коллоквиуму	3	коллоквиум
3.	Тема 3. Изотопный состав подземных вод.	8	3	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
4.	Тема 4. Виды воды в горных породах.	8	4	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
5.	Тема 5. Типы коллекторов. Фильтрация и инфильтрация подземных вод, их формы и значение.	8	5	подготовка к письменной работе	3	письменная работа
6.	Тема 6. Основные типы движения гравитационных подземных вод.	8	6	подготовка к письменной работе	3	письменная работа
7.	Тема 7. Расчетные, лабораторные и полевые методы определения фильтрационных свойств горных пород.	8	7	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
				подготовка к письменной работе	1	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Проектирование, бурение, оборудование и эксплуатация гидрогеологических скважин.	8	8	подготовка к творческому экзамену	3	творческое задание
9.	Тема 9. Химический состав подземных вод.	8	9	подготовка к письменной работе	3	письменная работа
10.	Тема 10. Макро- и микрокомпонентный состав подземных вод.	8	10	подготовка к письменной работе	3	письменная работа
11.	Тема 11. Факторы, механизмы и условия формирования химического состава подземных вод.	8	11	подготовка к письменной работе	3	письменная работа
12.	Тема 12. Классификация подземных вод по условиям залегания и взаимодействию с поверхностными водоемами, водотоками и атмосферой.	8	12	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
13.	Тема 13. Межпластовые напорные и безнапорные воды. Элизионные и инфильтрационные водонапорные системы.	8	13	подготовка к коллоквиуму	3	коллоквиум
14.	Тема 14. Подземные воды зоны развития многолетней мерзлоты.	8	14	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
15.	Тема 15. Подземные воды зон современного вулканизма.	8	15	подготовка к письменной работе	3	письменная работа
16.	Тема 16. Минеральные воды.	8	16	подготовка к презентации	3	презентация
17.	Тема 17. Гидрогеологическая съемка.	8	17	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
18.	Тема 18. Подсчета запасов и оценка ресурсов подземных вод.	8	18	подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
	Итого				54	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе изучения курса предполагается использование ЭОР "Геология" на основе пакета E-learning Moodle для изучения некоторых частей курса. Часть лекционных занятий проводятся в виде мультимедийных презентаций. Часть тем теоретического курса предлагаются студентам для внеаудиторной работы, с последующей проверкой и обсуждением содержания реферата.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Гидрогеология, как наука, ее объект, предмет и методы исследований.

устный опрос , примерные вопросы:

Роль воды в жизнедеятельности человека, животных и растений. Мировая добыча и использование пресных подземных вод.

### Тема 2. Вода как химическое соединение.

коллоквиум , примерные вопросы:

Строение молекулы воды, особенности структуры воды в объеме.

### Тема 3. Изотопный состав подземных вод.

устный опрос , примерные вопросы:

Методы изучения изотопного состава природных вод.

### Тема 4. Виды воды в горных породах.

контрольная работа , примерные вопросы:

Вода в форме пара, льда и жидкой фазы. Химически связанные формы воды. Физически связанные формы воды.

### Тема 5. Типы коллекторов. Фильтрация и инфильтрация подземных вод, их формы и значение.

письменная работа , примерные вопросы:

Коллекторские свойства осадочных, магматических и метаморфических горных пород

### Тема 6. Основные типы движения гравитационных подземных вод.

письменная работа , примерные вопросы:

Пределы применимости закона Дарси. Истинная и фиктивная скорости движения подземных вод.

### Тема 7. Расчетные, лабораторные и полевые методы определения фильтрационных свойств горных пород.

письменная работа , примерные вопросы:

Полевые методы определения фильтрационных свойств горных пород.

письменная работа , примерные вопросы:

Полевые методы определения фильтрационных свойств горных пород.

### Тема 8. Проектирование, бурение, оборудование и эксплуатация гидрогеологических скважин.

творческое задание , примерные вопросы:

Определение основных параметров зоны санитарной охраны эксплуатационных скважин.

### Тема 9. Химический состав подземных вод.

письменная работа , примерные вопросы:

Косвенные показатели химического состава подземных вод. Кислотно-щелочная характеристика, жесткость и величина общей минерализации. Классификации подземных вод по косвенным гидрохимическим показателям.

#### **Тема 10. Макро- и микрокомпонентный состав подземных вод.**

письменная работа , примерные вопросы:

Гидрогеохимическая характеристика основных анионов и катионов макрокомпонентного состава.

#### **Тема 11. Факторы, механизмы и условия формирования химического состава подземных вод.**

письменная работа , примерные вопросы:

Антропогенные факторы формирования состава подземных вод: Агрохимия, животноводство, промышленный сток, разработка МПИ интенсивными методами, бытовые отходы малых и средних населенных пунктов и т.д.

#### **Тема 12. Классификация подземных вод по условиям залегания и взаимодействию с поверхностными водоемами, водотоками и атмосферой.**

устный опрос , примерные вопросы:

Общие понятия о зональности и азональности грунтовых вод.

#### **Тема 13. Межпластовые напорные и безнапорные воды. Элизионные и инфильтрационные водонапорные системы.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Особенности гидрохимической зональности элизионных и инфильтрационных водонапорных систем.

#### **Тема 14. Подземные воды зоны развития многолетней мерзлоты.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подземные воды деятельного слоя, сквозных таликов и их особенности.

#### **Тема 15. Подземные воды зон современного вулканизма.**

письменная работа , примерные вопросы:

Гидрогеохимические особенности термальных вод Исландии и Камчатки.

#### **Тема 16. Минеральные воды.**

презентация , примерные вопросы:

Марциальные воды. Особенности проявления и лечебные свойства.

#### **Тема 17. Гидрогеологическая съемка.**

устный опрос , примерные вопросы:

Легенда гидрогеологических карт и разрезов.

#### **Тема 18. Подсчета запасов и оценка ресурсов подземных вод.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Гидрогеологическая стратификация геологических разрезов. Разработка легенды гидрогеологических карт и разрезов.

#### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

##### 6.3. Билеты к экзаменам

Билет ♦1

1. Предмет, объект и методы гидрогеологии как науки. Разделы гидрогеологии.
2. Косвенные показатели химического состава подземных вод, - жесткость

Билет ♦ 2

1. Связь гидрогеологии с другими науками. Разделы гидрогеологии.
2. Косвенные показатели химического состава подземных вод, - кислотно-щелочные свойства воды, окисляемость.

Билет ♦ 3

1. Вода как химическое соединение. Изотопный состав природных вод и методы его определения.
2. Косвенные показатели химического состава подземных вод, - общая минерализация и сухой остаток.

Билет ♦ 4

1. Вода как химическое соединение. Аномальные свойства воды: фазовое состояние, плотность, теплофизические свойства.
2. Предельно-допустимые нормы концентрации компонент химического состава в составе подземных вод, используемых для водоснабжения.

Билет ♦ 5

1. Вода как химическое соединение. Аномальные свойства воды: диэлектрическая проницаемость и поверхностное натяжение.
2. Факторы формирования химического состава подземных вод. Растворение минералов и выделение минеральных новообразований из состава водных растворов.

Билет ♦ 6

1. Особенности строения молекул воды и ее ассоциатов. Гипотезы структурных форм воды Д.Бернала и Р.Фаулера, О.Я.Самойлова.
2. Факторы формирования химического состава подземных вод,- испарение и конденсация, криогенная дистилляция подземных вод.

Билет ♦ 7

1. Особенности строения молекул воды и ее ассоциатов. Гипотезы структурных форм воды М.Аджено, Х.С.Френка и У.И.Вина.
2. Факторы формирования химического состава подземных вод,- поглощение и выделение газов, разложение органических веществ животного и растительного происхождения.

Билет ♦ 8

1. Понятие о гидросфере, ее компонентный состав и основные черты ее строения. Вода в форме пара, парогидраты.
2. Факторы формирования химического состава подземных вод,- жизнедеятельность макро и микроорганизмов.

Билет ♦ 9

1. Понятие о гидросфере, ее компонентный состав и основные черты ее строения. Вода в жидком состоянии: свободная гравитационная, капиллярная и вакуольная.
2. Факторы формирования химического состава подземных вод,- хозяйственная деятельность человека

Билет ♦ 10

1. Понятие о гидросфере, ее компонентный состав и основные черты ее строения. Физически связанная вода: гигроскопическая, пленочная и осмотическая.
2. Дать характеристику подземным водам зоны насыщения. Почвенные, инфильтрующиеся воды и верховодка.

Билет ♦ 11

1. Понятие о гидросфере, ее компонентный состав и основные черты ее строения. Химически связанная вода: кристаллизационная, цеолитная и конституционная.
2. Межпластовые безнапорные воды.

Билет ♦ 12

1. Вода в твердом состоянии: погребенные льды наземного и подземного происхождения, трещинно-полигональные льды и жилы.

## 2. Грунтовые воды. Зональность грунтовых вод.

### Билет ♦ 13

1. Понятие о гидросфере, ее компонентный состав и основные черты ее строения. Вода в твердом состоянии: сегрегационный лед, ледицемент и газогидраты.
2. Артезианские воды. Инфильтрационные и элизионные водонапорные системы.

### Билет ♦ 14

1. Особенности локализации и движения подземных вод в составе горных пород. Поровые, трещинные и трещинно-карстовые типы коллекторов.
2. Локально-трещинные воды.

### Билет ♦ 15

1. Линейный закон фильтрации, его пределы. Гидравлический уклон и понятие о сдвиге на капиллярность.
2. Формы нахождения элементов в составе подземных вод.

### Билет ♦ 16

1. Линейный закон фильтрации, его пределы. Истинная скорость движения воды в составе коллекторов.
2. Макро - и микрокомпонентный состав подземных вод.

### Билет ♦ 17

1. Турбулентное движение, его особенности. Закон Шези-Краснопольского.
2. Гидрогеохимическая характеристика ионов макрокомпонентного состава.

### Билет ♦ 18

1. Понятие о коэффициенте фильтрации. Размерность  $K_f$ , основные факторы, определяющие фильтрационные свойства породы.
2. Подземные воды зоны развития многолетне мерзлых пород.

### Билет ♦ 19

1. Расчетные методы определения коэффициента фильтрации горных пород.
2. Основные типы минеральных вод. Больнеологические, термальные и промышленные минеральные воды.

### Билет ♦ 20

1. Лабораторные методы определения коэффициента фильтрации горных пород.
2. Главнейшие типы минеральных вод по газовому составу: воды с газами окислительной обстановки.

### Билет ♦ 21

1. Полевые методы определения коэффициента фильтрации водоносных горизонтов и зон обводнения. Наливы воды в шурфах.
2. Главнейшие типы минеральных вод,- воды с газами восстановительной обстановки и воды с газами метаморфической обстановки, условия их образования и область применения.

### Билет ♦ 22

1. Полевые методы определения коэффициента фильтрации водоносных горизонтов и зон обводнения. Опытные откачки.
2. Главнейшие типы минеральных вод,- воды с газами метаморфической обстановки.

### Билет ♦ 23

1. Физические свойства природных вод и методы их определения, - температура, плотность.
2. Основные генетические типы термальных вод, их ресурсы и область применения.

### Билет ♦ 24



1. Физические свойства природных вод и методы их определения, - сжимаемость, вязкость и электропроводность.
2. Типы промышленных вод, их место в структуре минерально-сырьевой базы.

Билет ♦ 25.

1. Органолептические свойства природных вод и методы их оценки.
2. Зональность подземных вод по интенсивности водообмена и химическому составу.

### **7.1. Основная литература:**

1. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии: Учебник.-2-е изд., перераб. и доп.- М.: Изд-во МГУ, 2007.-448 с.
2. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии: Учебник.-2-е изд., перераб. и доп.- М.: Изд-во МГУ, 2007.-448 с. <http://e.lanbook.com/view/book/10105/>
1. Науки о Земле: Учебное пособие / Г.К. Климов, А.И. Климова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 390 с.<http://znanium.com/bookread.php?book=237608>
2. Петрова Н. Н. География (современный мир): Учебник / Н.Н. Петрова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, 2008. - 224 с <http://znanium.com/bookread.php?book=163109>

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Геоморфология: методология фундам. исслед.: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 510800 "География" и специальности 012500 "География" / Ю. Г. Симонов; [Федер. целевая прогр. "Культура России"].СПб. [и др.]: Питер, 2005.426 с.: ил.
2. Общая геология: учеб. для студентов геол. спец. вузов: [в 2 т. / А.К. Соколовский, А.К. Корсаков, В.Я. Федчук и др.]; под ред. А.К. Соколовского. Москва: Кн. дом ун-т, 2006., - 447 с.
3. 16. Добровольский В.В. Геология: учебник для студентов вузов. Издательство: ВЛАДОС, 2008 г. 320 с.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Гидрогеология в Стэндфордском университете. - <http://www.geohydrology.ru/>  
Основы геологии - <http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1163814>  
Роль воды в жизни человека - <http://kozlenkoa.narod.ru/>  
СанПиН Вода питьевая - [http://www.tehbez.ru/Docum/DocumShow\\_DocumID\\_569.html](http://www.tehbez.ru/Docum/DocumShow_DocumID_569.html)  
Свойства воды - <http://otherreferats.allbest.ru/>  
Справочное руководство гидрогеолога - <http://www.nehudlit.ru/books/detail7943.html>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Гидрогеология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

1. Компьютеры и проекционная техника (мультимедийный проектор, экран);
2. Лабораторное оборудование для определения фильтрационных свойств пород;
3. Лабораторное оборудование для проведения сокращенного хим. анализа воды;
4. Комплекты гидрогеологических карт и разрезов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 021000.62 "География" и профилю подготовки Физическая география и ландшафтоведение .

Автор(ы):

Жарков И.Я. \_\_\_\_\_

Нуриев И.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Денмухаметов Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.