

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

" " 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Гидрография Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Жарков И.Я. , Королев Э.А.

**Рецензент(ы):**

Мусин Р.Х.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Королев Э. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

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

Регистрационный №

Казань  
2016

## 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 ; заведующий кафедрой, к.н. (доцент) Королев Э.А. Кафедра общей геологии и гидрогеологии Институт геологии и нефтегазовых технологий , Edik.Korolev@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) гидрогеология являются:

- приобретение основных знаний в области гидрогеологии и навыков проведения лабораторных методов исследования подземных вод,
- понимание сущности процессов образования подземных вод, формирования их химического состава и физико-химических свойств,
- знакомство с основными закономерностями движения подземных вод.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.04 Гидрометеорология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина Гидрогеология представляет собой дисциплину по выбору математического и естественно-научного цикла Б.2.ДВ2. Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	владением базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о геоморфологии с основами геологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтovедении, социально-экономической географии

В результате освоения дисциплины студент:

### 1. должен знать:

механизмы образования подземных вод; гидрохимическую классификацию подземных вод по макрокомпонентному составу; особенности вертикальной гидрохимической зональности подземных вод в осадочных бассейнах; процессы влияющие на формирование химического состава подземных вод; основные закономерности движения подземных вод (закон Дарси); региональные особенности распространения подземных вод на территории России; классификацию минеральных вод по составу и физическим свойствам.

### 2. должен уметь:

выполнять камеральную обработку гидрогеологических данных; определять физические характеристики и химический состав воды; работать с гидрогеологическими картами; определять коэффициент фильтрации горных пород лабораторными методами.

### 3. должен владеть:

гидрогеологической терминологией; способами выражения минерального состав подземных вод, принятыми в гидрогеологии; навыками работы с гидрогеологическими картами; основами гидродинамического моделирования.

## Владеть основными компетенциями

### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных(ые) единиц(ы) 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 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. Введение в гидрогеологию.	7	1	2	0	0	устный опрос контрольная работа
2.	Тема 2. Понятие о гидросфере, ее компонентный состав и основные черты ее строения	7	3	2	0	0	контрольная работа устный опрос
3.	Тема 3. Особенности локализации и движения подземных вод в составе горных пород	7	5	2	0	0	письменная работа
4.	Тема 4. Химический состав подземных вод.	7	7	2	0	0	контрольная работа контрольная работа
5.	Тема 5. Факторы, формирующие химсостав подземных вод.	7	9	2	0	0	контрольная работа
6.	Тема 6. Разновидности подземных вод по характеру залегания, их особенности.	7	11	2	0	0	письменная работа
7.	Тема 7. Артезианские воды	7	13	2	0	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Подземные воды зоны развития многолетне-мерзлых горных пород.	7	15	2	0	0	письменная работа
9.	Тема 9. Минеральные воды.	7	17	2	0	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			18	0	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение в гидрогеологию.

#### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Предмет, объект и методы исследований современной гидрогеологии. Разделы гидрогеологии. Связь гидрогеологии с другими науками геологического цикла. Основные направления развития и проблемы современной гидрогеологии.

### Тема 2. Понятие о гидросфере, ее компонентный состав и основные черты ее строения

#### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Вода как химическое соединение. Основные физические свойства воды. Аномальные свойства воды. Компонентный состав гидросферы. Вода в форме пара и парогидратов. Вода в форме льда и газогидратов. Физически связанные формы воды. Химически связанные формы воды. Свободные гравитационные воды.

### Тема 3. Особенности локализации и движения подземных вод в составе горных пород

#### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные типы коллекторов, их особенности и распространенность. Ламинарное и турбулентное движение подземных вод. Линейный закон движения поземных вод. Нижний и верхний пределы линейности. Понятие о коэффициенте фильтрации и методы его определения. Типы водозаборных сооружений и основные уравнения водопритока к ним.

### Тема 4. Химический состав подземных вод.

#### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Макро и микрокомпонентный состав подземных вод. Гидрохимическая характеристика ионов макрокомпонентного состава. Роль и значение промежуточных компонент в составе подземных вод. Микрокомпоненты. Кислотно-щелочные свойства, жесткость и величина общей минерализации подземных вод. Предельно-допустимые уровни концентрации компонент химического состава для подземных вод категории "вода питьевая".

### Тема 5. Факторы, формирующие химсостав подземных вод.

#### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Особенности воды как растворителя. Физико-химические факторы формирования состава подземных вод. Химические свойства элементов и их солей, кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные свойства и температура растворителя. Процессы, формирующие состав подземных вод. Растворение минеральных солей- выпадение минеральных новообразований из состава воды, диффузия и осмос, выделение и поглощение газов, сорбция и десорбция, ионный обмен, органическая жизнь и антропогенные факторы.

### Тема 6. Разновидности подземных вод по характеру залегания, их особенности.

#### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Подземные воды зоны аэрации. Почвенные, инфильтрующиеся и капиллярные подвешенные воды. Верховодка. Грунтовые воды и их типы и методы картирования. Зональность грунтовых вод. Межпластовые безнапорные воды. Роль и значение подземных вод зоны аэрации при организации водоснабжения населения.

### **Тема 7. Артезианские воды**

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

Артезианские (напорные) воды. Инфильтрационные водонапорные системы, их типы. Зоны питания, распространения и разгрузки напорных вод. Зональность артезианских водонапорных систем. Элизионные водонапорные системы, причины и масштабы их проявления, распространенность. Роль элизионных водонапорных систем в процессах рудообразования. Роль и значение напорных вод при организации водоснабжения населения.

### **Тема 8. Подземные воды зоны развития многолетне-мерзлых горных пород.**

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

Причины и масштабы проявления криолитосферы Земли. Вода в составе криолитосферы. Подземные воды "деятельного слоя". Морфологические особенности деятельного слоя. Надмерзлотные воды, особенности проявления, распространенность и хозяйственное значение. Межмерзлотные и подмерзлотные воды, их режим и особенности формирования их химического состава. Сквозные талики. Причины проявления сквозных таликов, их режим и гидрогеологическое значение.

### **Тема 9. Минеральные воды.**

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

Краткий исторический обзор использования подземных вод в лечебных целях. Основные критерии оценки минеральных вод. Закономерности распространения минеральных вод в подземной гидросфере. Минеральные лечебные и столовые воды. Промышленные минеральные воды. Термальные воды.

### **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. Введение в гидрогеологию.	7	1	Подготовка к контрольной работе	0,5	контрольная работа
				Подготовка к устному опросу	0,5	устный опрос
2.	Тема 2. Понятие о гидросфере, ее компонентный состав и основные черты ее строения	7	3	подготовка к контрольной работе	0,5	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	0,5	устный опрос
3.	Тема 3. Особенности локализации и движения подземных вод в составе горных пород	7	5	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
4.	Тема 4. Химический состав подземных вод.	7	7	подготовка к контрольной работе	0,5	контрольная работа
				подготовка к контрольной работе	0,5	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Факторы, формирующие химсостав подземных вод.	7	9	подготовка к контрольной работе	1	контрольная работа
6.	Тема 6. Разновидности подземных вод по характеру залегания, их особенности.	7	11	подготовка письменной работе	4	письменная работа
7.	Тема 7. Артезианские воды	7	13	подготовка к устному опросу	1	устный опрос
8.	Тема 8. Подземные воды зоны развития многолетне-мерзлых горных пород.	7	15	подготовка к письменной работе	1	письменная работа
9.	Тема 9. Минеральные воды.	7	17	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
Итого					21	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса гидрогеология предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий.

Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе занятий лекционного типа.

Инновационные технологии в формирование компетентностного подхода, комплексности знаний и умений, могут быть реализованы в курсе посредством использования мультимедийных программ, включающих фото-, аудио- и видеоматериалы.

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

### Тема 1. Введение в гидрогеологию.

контрольная работа , примерные вопросы:

Гидрогеология как одна из наук геологического цикла. Гидрохимия. Основные задачи , цели и пути решения проблем гидрохимии. Динамика подземных вод, ее цели и задачи. Связь гидрогеологии с фундаментальными науками естествознания.

устный опрос , примерные вопросы:

Связь гидрогеологии с науками геологического цикла: литологией и петрографией, региональной геологией и тектоникой, со стратиграфией и исторической геологией и т.д.

### Тема 2. Понятие о гидросфере, ее компонентный состав и основные черты ее строения

контрольная работа , примерные вопросы:

Компонентный состав гидросферы. Вода в форме пара и парогидратов. Вода в форме льда и газогидратов. Физически связанные формы воды. Химически связанные формы воды.

Свободные гравитационные воды.

устный опрос , примерные вопросы:

Вода как химическое соединение. Основные физические свойства воды. Аномальные свойства воды.

**Тема 3. Особенности локализации и движения подземных вод в составе горных пород**  
письменная работа , примерные вопросы:

Основные типы коллекторов, их особенности и распространенность. Ламинарное и турбулентное движение подземных вод. Линейный закон движения поземных вод. Нижний и верхний пределы линейности.

**Тема 4. Химический состав подземных вод.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Кислотно-щелочные свойства, жесткость и величина общей минерализации подземных вод. Предельно-допустимые уровни концентрации компонент химического состава для подземных вод категории "вода питьевая".

контрольная работа , примерные вопросы:

Кислотно-щелочные свойства, жесткость и величина общей минерализации подземных вод. Предельно-допустимые уровни концентрации компонент химического состава для подземных вод категории "вода питьевая".

**Тема 5. Факторы, формирующие химсостав подземных вод.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Процессы, формирующие состав подземных вод. Растворение минеральных солей- выпадение минеральных новообразований из состава воды, диффузия и осмос, выделение и поглощение газов, сорбция и десорбция.

**Тема 6. Разновидности подземных вод по характеру залегания, их особенности.**

письменная работа , примерные вопросы:

Почвенные, инфильтрующиеся и капиллярные подвешенные воды. Верховодка. Грунтовые воды и их типы и методы картирования. Зональность грунтовых вод. Межпластовые безнапорные воды.

**Тема 7. Артезианские воды**

устный опрос , примерные вопросы:

Инфильтрационные водонапорные системы, их типы. Зональность артезианских водонапорных систем. Элизионные водонапорные системы, причины и масштабы их проявления, распространенность. Роль элизионных водонапорных систем в процессах рудообразования.

**Тема 8. Подземные воды зоны развития многолетне-мерзлых горных пород.**

письменная работа , примерные вопросы:

Вода в составе криолитосферы. Подземные воды "деятельного слоя". Морфологические особенности деятельного слоя. Надмерзлотные воды, особенности проявления, распространенность и хозяйственное значение.

**Тема 9. Минеральные воды.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Закономерности распространения минеральных вод в подземной гидросфере. Минеральные лечебные и столовые воды. Промышленные минеральные воды. Термальные воды.

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

6.1. Вопросы для самоконтроля

1. Предмет, объект и методы гидрогеологии как науки.
2. Связь гидрогеологии с другими науками.
3. Вода как химическое соединение.
4. Изотопный состав природных вод и методы его определения.

5. Аномальные свойства воды: фазовое состояние, плотность, теплофизические свойства, диэлектрическая проницаемость и поверхностное натяжение.
6. Физические свойства природных вод и методы их определения, - температура.
7. Физические свойства природных вод и методы их определения, - плотность.
8. Физические свойства природных вод и методы их определения, - вязкость и сжимаемость.
9. Физические свойства природных вод и методы их определения, - электропроводность.
10. Физические свойства природных вод и методы их определения, - прозрачность и мутность.
  
11. Физические свойства природных вод и методы их определения, - цвет воды.
12. Физические свойства природных вод и методы их определения, - вкус и запах.
13. Особенности строения молекул воды и ее ассоциатов.
14. Особенности локализации и движения подземных вод в составе горных пород. Поровые, трещинные и трещинно-карстовые типы коллекторов. Особенности ламинарного и турбулентное движение подземных вод.
15. Линейный закон фильтрации, его пределы.
16. Гидравлический уклон и понятие о сдвиге на капиллярность. Истинная скорость движения воды в составе коллекторов.
17. Закон турбулентного движения.
18. Коэффициент фильтрации. Влияние пористости, размерности пор, геометрии порового пространства и степени анизотропии структурно-текстурных особенностей на водопроницаемость горных пород.
19. Химический состав подземных вод. Формы нахождения элементов в составе подземных вод.
20. Макро - и микрокомпонентный состав подземных вод.
21. Гидрохимическая характеристика катионов макрокомпонентного состава.
22. Гидрохимическая характеристика анионов макрокомпонентного состава.
23. Косвенные показатели химического состава подземных вод: жесткость.
24. Косвенные показатели химического состава подземных вод: кислотно-щелочные свойства.
25. Косвенные показатели химического состава подземных вод: жесткость окисляемость.
26. Косвенные показатели химического состава подземных вод: общая минерализация воды и сухой остаток.
27. Предельно-допустимые нормы концентрации компонент химического состава в составе подземных вод, используемых для водоснабжения населения.
28. Факторы формирования химического состава подземных вод. Растворение минеральных веществ и кристаллизация минеральных новообразований из состава подземных вод.
29. Факторы формирования химического состава подземных вод. Испарение и конденсация.
30. Факторы формирования химического состава подземных вод.
31. Факторы формирования химического состава подземных вод. Ионный обмен.
32. Факторы формирования химического состава подземных вод. Поглощение и выделение газов.
33. Факторы формирования химического состава подземных вод. Органическая жизнь.
34. Факторы формирования химического состава подземных вод. Криогенная дистилляция.
35. Факторы формирования химического состава подземных вод. Атмосферный фактор.
36. Факторы формирования химического состава подземных вод. Антропогенный фактор формирования химического состава подземных вод.
37. Разновидности подземных вод по характеру залегания их особенности.
38. Гидродинамическая и гидрохимическая зональность подземных вод, причины зональности.
39. Подземные воды зоны аэрации: почвенные, инфильтрующиеся, верховодка.
40. Подземные воды зоны аэрации: межпластовые безнапорные воды.

41. Грунтовые воды, условия их питания, распространения, движения и разгрузки.
42. Зональные и азональные грунтовые водоносные горизонты.
43. Артезианские воды. Условия питания, локализации и разгрузки артезианских вод.
44. Понятие об инфильтрационных и эллизионных водонапорных системах.
45. Рациональное использование пресных подземных вод, их защита от загрязнения и истощения запасов.
46. Подземные воды зоны криогенеза.
47. Надмерзлотные воды и их особенности.
48. Межмерзлотные воды и их особенности.
49. Подмерзлотные воды и их особенности.
50. Воды сквозных таликов.
51. Минеральные воды.
52. Больнеологические, термальные и промышленные минеральные воды.
53. Общие закономерности распространения минеральных вод. Главнейшие типы минеральных вод по газовому составу.
54. Основные генетические типы термальных вод, их ресурсы и область применения.
55. Типы промышленных вод, их место в структуре минерально-сырьевой базы.

## 6.2. Вопросы, выносимые на зачет

### 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 жидким 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. Понятие о гидросфере, ее компонентный состав и основные черты ее строения. Вода в твердом состоянии: погребенные льды наземного и подземного происхождения, трещинно-полигональные льды и жилы.

2. Грунтовые воды.

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. Турублентное движение, его особенности. Закон Шези-Краснопольского.

2. Гидрографическая характеристика ионов макрокомпонентного состава.

Билет ♦ 18

1. Понятие о коэффициенте фильтрации. Размерность Кф, 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:

Общая гидрогеология, Шварцев, Степан Львович, 2012г.

1. 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/>

2. Гриневский С. О. Гидрогеодинамическое моделирование взаимодействия подземных и поверхностных вод: Монография / С.О. Гриневский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 152 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль). (обложка) ISBN 978-5-16-005256-4, 100 экз. Режим доступа: <http://znamium.com/bookread.php?book=413174>

3. Шварцев С.Л.Общая гидрогеология : учебник для студентов и магистрантов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 'Геология' и 'Прикладная геология' / С. Л. Шварцев ; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение Нац. исслед. Том. политехн. ун-т.? Изд. 2-е, перераб. и доп. ? Москва : Альянс, 2012 .? 600 с.

## 7.2. Дополнительная литература:

Основы гидрогеологии, Всеволожский, Владимир Алексеевич, 2007г.

2. Гидрогеология нефти и газа: Учебник / Серебряков О.И., Ушивцева Л.Ф., Смирнова Т.С. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 249 с.: 60x90 1/16. - (Высшая школа. Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-98281-436-4 URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=512819>
3. Гледко, Ю.А. Гидрогеология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Гледко. - Минск: Выш. шк., 2012. - 446 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2126-9. URL:  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=508532>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

SNIPS/Sanpiny/2.1.4.1074-01/2.1.4 -

<http://www.mhts.ru/BIBLIO/SNIPS/Sanpiny/2.1.4.1074-01/2.1.4.1074-01.htm>

Зарубежная гидрогеология - <http://www.geohydrology.ru/>

Подземные воды России - <http://www.protown.ru/information/hide/2842.html>

СНиП Вода питьевая - <http://www.docload.ru/>

Справочник гидрогеолога - <http://sibsiu-geo.narod.ru/>

Справочное руководство - <http://sibsiu-geo.narod.ru/>

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

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

1. Мультимедиапроектор.

2. Ноутбук

3. Экран на штативе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.04 "Гидрометеорология" и профилю подготовки Метеорология .

Автор(ы):

Жарков И.Я. \_\_\_\_\_

Королев Э.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Мусин Р.Х. \_\_\_\_\_

"\_\_" 201\_\_ г.