

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
Гидрогеология 1 Б1.В.ОД.7

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Ибрагимов Р.Л.

**Рецензент(ы):**

Мусин Р.Х.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Королев Э. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

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

Регистрационный No 333316

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) Ибрагимов Р.Л.

### 1. Цели освоения дисциплины

- 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.ОД.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.01 Геология и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 3, 4 курсах, 6, 7 семестры.

Дисциплина относится к профессиональному циклу Б.1.В.ОД.7. Разделы гидрогеологии - гидрогеодинамика, гидрогеохимия, региональная гидрогеология, гидрогеотермия, палеогидрогеология, оценка ресурсов и запасов подземных вод, поисковая гидрогеология, горно-промышленная гидрогеология, инженерная гидрогеология, мелиоративная гидрогеология, гидрогеология нефти и газа, гидрогеоэкология, мониторинг подземных вод.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, владением высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований
ПК-4 (профессиональные компетенции)	готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании
ПК-6 (профессиональные компетенции)	готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

состав и строение подземной гидросферы, динамику и режим подземных вод, физические свойства и состав подземных вод, характеристики основных типов подземных вод, региональные закономерности формирования подземных вод

2. должен уметь:

выполнять камеральную обработку гидрогеологических данных; определять физические характеристики и химический состав воды; работать с гидрогеологическими картами; навыки проведения масштабной гидрогеологической съемки

3. должен владеть:

методами полевых и лабораторных гидрогеологических исследований, основами моделирования гидрогеологических процессов

способен использовать методы построения гидрогеологических карт;  
готов применять теоретические и практические знания для построения гидродинамических моделей;  
готов определять физические характеристики и химический состав воды лабораторным путем и используя научную литературу;  
способен в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в составлении отчетов, рефератов;  
способен использовать информацию из различных источников для решения профессиональных задач;  
готов применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения геологической информации;  
готов работать с компьютером для занесения и обработки информации.

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 6 семестре; экзамен 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	
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. Тема : Состав и строение подземной гидросферы	6	1-3	3	0	6	устный опрос
2.	Тема 2. Тема : Физические свойства и состав подземных вод	6	4-6	3	0	6	письменная работа
3.	Тема 3. Тема : Движение подземных вод	6	7-9	4	0	6	контрольная работа
4.	Тема 4. Тема : Факторы и принципы гидрогеологического районирования	6	10-12	2	0	6	письменная работа
5.	Тема 5. Тема : Режим и баланс подземных вод	7	1-8	8	0	12	письменная работа
6.	Тема 6. Тема : Региональные закономерности формирования	7	8-14	8	0	10	контрольная работа письменная работа
<b>4.2 Содержание дисциплины</b>							
<b>Тема 1. Тема : Состав и строение подземной гидросферы</b>							
<b>лекционное занятие (3 часа(ов)):</b>							
1.1	Характеристика основных типов залегания подземных вод	1.2	Виды подземных вод	1.3	Условия залегания	1.4	Воды зоны аэрации
1.5.1	Карта поверхности	1.5.2	Условия питания	1.5.3	Зональность	1.5.4	Понятие о взаимосвязи поверхностных и подземных вод
1.5.5	Напорные воды						
<b>лабораторная работа (6 часа(ов)):</b>							
Методы определения коэффициентов фильтрации горных пород. Расчетные методы определения коэффициента фильтрации							
<b>Тема 2. Тема : Физические свойства и состав подземных вод</b>							
<b>лекционное занятие (3 часа(ов)):</b>							
2.1	Основные физические свойства жидкости	2.2	Химический состав и свойства подземных вод	2.3	Горные породы как коллекторы подземных вод	2.4	Пористость пород, коэффициент пористости, открытая пористость, динамическая пористость
<b>лабораторная работа (6 часа(ов)):</b>							
Лабораторные методы определения коэффициента фильтрации							
<b>Тема 3. Тема : Движение подземных вод</b>							
<b>лекционное занятие (4 часа(ов)):</b>							

3.1. Понятие о геостатическом, пластовом, условногидростатическом и сверхгидростатическом давлениях, геотермической ступени и геотермическом градиенте. 3.2. Пьезометрическая высота давления 3.3. Напор и удельная потенциальная энергия жидкости. 3.4. Элементы потока и виды движения жидкостей 3.5. Понятия о фильтрации и фильтрационных потоках, коэффициент фильтрации, коэффициент проницаемости

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Виды анализа природных вод. Проведение шестикомпонентного химического анализа воды.

**Тема 4. Тема : Факторы и принципы гидрогеологического районирования**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

4.1. Понятия о водоносных пластах, горизонтах, комплексах этажах 4.2. Региональные закономерности распространения основных классов подземных вод 4.3. Понятие о водонапорных системах и их типах 4.4. Гидродинамическая и гидрохимическая зональность водонапорных систем 4.5. Гидрогеологические массивы, вулканогенные массивы Артезианские бассейны, склоны, субартезианские бассейны

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Основные факторы формирования химического состава подземных вод. Обработка химических анализов воды.

**Тема 5. Тема : Режим и баланс подземных вод**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

5.1. Понятие о режиме подземных вод и режимобразующих факторах 5.2. Особенности режима грунтовых и напорных вод 5.3. Основные параметры или характеристики режима 5.4. Задачи изучения режима подземных вод 5.5. Понятие о водном балансе 5.6. Выявление связи режима и баланса

**лабораторная работа (12 часа(ов)):**

Решение гидрогеологических задач на основе использования закона Дарси

**Тема 6. Тема : Региональные закономерности формирования подземных вод**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

6.1. Процессы формирования химического состава подземных вод и рассолов 6.2. Подземные воды как полезные ископаемые 6.3. Особенности подземных вод как полезного ископаемого

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Гидрогеологические карты и разрезы.

#### 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. Тема : Состав и строение подземной гидросферы	6	1-3	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Тема : Физические свойства и состав подземных вод	6	4-6	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
3.	Тема 3. Тема : Движение подземных вод	6	7-9	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
4.	Тема 4. Тема : Факторы и принципы гидрогеологического районирования	6	10-12	подготовка к письменной работе	6	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Тема : Режим и баланс подземных вод	7	1-8	подготовка к письменной работе	12	письменная работа
6.	Тема 6. Тема : Региональные закономерности формирования подземных вод	7	8-14	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
				подготовка к письменной работе	7	письменная работа
	Итого				43	

## 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. Проведение практических занятий в лабораториях, оснащенных современным оборудованием

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

### Тема 1. Тема : Состав и строение подземной гидросферы

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по первой теме: Характеристика основных типов подземных вод  
Виды подземных вод  
Условия залегания подземных вод  
Условия питания  
Зональность

### Тема 2. Тема : Физические свойства и состав подземных вод

письменная работа , примерные вопросы:

Строение молекулы воды и структура воды. Аномальные свойства воды. Физические свойства воды. Изотопный состав воды.

### Тема 3. Тема : Движение подземных вод

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы: 1. Основные разделы и значение гидрогеологии. 2. Гидросфера Земли. Объем подземной гидросферы. 3. Гидрологический круговорот воды. 4. Геологический круговорот воды. 5. Уравнение водного баланса суши. 6. Испарение и испаряемость. 7. Поверхностный сток. Модуль и слой стока. 8. Строение подземной гидросферы. 9. Виды воды в горных породах. 10. Строение молекулы воды и структура воды. 11. Аномальные свойства воды. 12. Физические свойства воды. 13. Изотопный состав воды. 14. Состав подземных вод. 15. Особенности химического состава подземных вод. 16. Интегральные показатели состава подземных вод. 17. Виды жесткости природных вод. 18. Агрессивность вод. 19. Формы выражения химического состава подземных вод. 20. Газы в подземных водах. 21. Живое вещество подземных вод. 22. Основные факторы формирования химического состава подземных вод. 23. Основные процессы формирования химического состава подземных вод.

### Тема 4. Тема : Факторы и принципы гидрогеологического районирования

письменная работа , примерные вопросы:

Основные факторы формирования химического состава подземных вод. Основные процессы формирования химического состава подземных вод

#### **Тема 5. Тема : Режим и баланс подземных вод**

письменная работа , примерные вопросы:

Воды зоны аэрации. Грунтовые воды. Особенности питания и разгрузки грунтовых вод. Межпластовые воды. Схемы формирования потоков межпластовых вод. Подземные воды в трещиноватых породах.

#### **Тема 6. Тема : Региональные закономерности формирования подземных вод**

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы: Геометрические характеристики фильтрационного потока. Гидродинамические характеристики фильтрационного потока (расход, скорость фильтрации). Гидродинамические характеристики фильтрационного потока (гидростатический напор, градиент напора). Основной закон фильтрации. Температурный режим земной коры. Роль подземных вод в переносе тепла. Воды зоны аэрации. 31. Грунтовые воды. Особенности питания и разгрузки грунтовых вод. 32. Межпластовые воды. Схемы формирования потоков межпластовых вод. 33. Подземные воды в трещиноватых породах. 34. Предмет, разделы и значение инженерной геологии. 35. Состав, строение и свойства грунтов. 36. Влияние отдельных геологических процессов на состояние и поведение грунтов. 37. Предмет, разделы и значение геокриологии. 38. Состав, строение и свойства мерзлых пород. 39. Закономерности формирования и развития толщ мерзлых пород.

письменная работа , примерные вопросы:

Влияние отдельных геологических процессов на состояние и поведение грунтов. Предмет, разделы и значение геокриологии. Состав, строение и свойства мерзлых пород

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

Примерные вопросы к экзамену:

1. Основные разделы и значение гидрогеологии.
2. Гидросфера Земли. Объем подземной гидросферы.
3. Гидрологический круговорот воды.
4. Геологический круговорот воды.
5. Уравнение водного баланса суши.
6. Испарение и испаряемость.
7. Поверхностный сток. Модуль и слой стока.
8. Строение подземной гидросферы.
9. Виды воды в горных породах.
10. Строение молекулы воды и структура воды.
11. Аномальные свойства воды.
12. Физические свойства воды.
13. Изотопный состав воды.
14. Состав подземных вод.
15. Особенности химического состава подземных вод.
16. Интегральные показатели состава подземных вод.
17. Виды жесткости природных вод.
18. Агрессивность вод.
19. Формы выражения химического состава подземных вод.
20. Газы в подземных водах.
21. Живое вещество подземных вод.
22. Основные факторы формирования химического состава подземных вод.
23. Основные процессы формирования химического состава подземных вод.
24. Геометрические характеристики фильтрационного потока.

25. Гидродинамические характеристики фильтрационного потока (расход, скорость фильтрации).
26. Гидродинамические характеристики фильтрационного потока (гидростатический напор, градиент напора).
27. Основной закон фильтрации.
28. Температурный режим земной коры.
29. Роль подземных вод в переносе тепла.
30. Воды зоны аэрации.
31. Грунтовые воды. Особенности питания и разгрузки грунтовых вод.
32. Межпластовые воды. Схемы формирования потоков межпластовых вод.
33. Подземные воды в трещиноватых породах.
34. Предмет, разделы и значение инженерной геологии.
35. Состав, строение и свойства грунтов.
36. Влияние отдельных геологических процессов на состояние и поведение грунтов.
37. Предмет, разделы и значение геокриологии.
38. Состав, строение и свойства мерзлых пород.
39. Закономерности формирования и развития толщ мерзлых пород.

#### Билеты к экзаменам

1. а) Гидрогеология как наука. Предмет изучения и задачи гидрогеологии.  
б) Характеристика гидрогеохимических процессов формирования состава подземных вод.
2. а) Разделы (частные научные дисциплины) гидрогеологии.  
б) Характеристика гидробиохимических процессов формирования состава подземных вод.
3. а) Связь гидрогеологии с другими науками и значение гидрогеологии.  
б) Фильтрационный поток. Гидродинамические характеристики потока (характеристика напора (гидростатического напора) и напорного градиента).
4. а) Гидросфера Земли. Объем гидросферы, современные представления о формировании гидросферы. Основные виды воды в гидросфере.  
б) Фильтрационный поток. Гидродинамические характеристики потока (характеристика расхода потока и скорости фильтрации).
5. а) Круговорот воды на Земле. Характеристика гидрологического круговорота.  
б) Межпластовые воды. Общая характеристика, пьезометрическая кривая и поверхность, гидроизопьезы, упругие деформации пластов и упругая емкость пород.
6. а) Круговорот воды на Земле. Характеристика геологического круговорота.  
б) Формирование различных типов подземных вод. Воды зоны аэрации.
7. а) Виды воды в горных породах. Характеристика видов (типов) воды в свободном состоянии.  
б) Формирование различных типов подземных вод. Грунтовые воды. Питание грунтовых вод.

Вторым пунктом в каждом билете стоит задача. Содержание задач:

- определение коэффициента фильтрации песчаных пород по данным их гранулометрического состава;
- обработка гидрогеохимических данных - определение II и III форм химического анализа (состава) подземных вод, отражение состава воды в виде формулы Курлова, определение типа воды (наименование воды) и ее пригодности для питья, отражение особенностей состава воды на различных графических диаграммах;

- использование основного закона фильтрации - расчеты объема загрязняющих веществ, разгружающихся в водоемы с потоком подземных вод; определение времени достижения грунтовыми водами поверхностных водотоков (водоемов); выявление интенсивности инфильтрационного водообмена грунтовых вод и интенсивности глубинного водообмена подземных вод, расчеты модуля подземного стока и коэффициента фильтрации разделяющего глинистого слоя.

Максимальная сумма баллов за семестр - 100, складывается из вкладов за работу в семестре - 50 баллов, за ответ на зачете и экзамене - 50 баллов

### 7.1. Основная литература:

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. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=413174>

Платов Н. А. Основы инженерной геологии: Учебник / Н.А. Платов. - 3-е изд., перераб., доп. и испр. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 192 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004554-2, 400 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=454379>

Гидрогеоэкология городов: Учебное пособие / М.С. Орлов, К.Е. Питьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=461094>

Шварцев, Степан Львович. 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. : ил. ; 22. ? Библиогр.: с. 569-570 (27 назв.). ? Предм., имен. указ.: с. 572-593. ? ISBN 978-5-91872-026-4 ((в пер.)) , 1000

Гледко, Ю.А. Гидрогеология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Гледко. - Минск: Выш. шк., 2012. - 446 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2126-9. <http://znanium.com/bookread2.php?book=508532>

### 7.2. Дополнительная литература:

Науки о Земле: Учебное пособие / Г.К. Климов, А.И. Климова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 390 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005148-2, 500 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=237608>

Ананьев, Всеволод Петрович (1923-) .Инженерная геология : учебник для студентов вузов, обучающихся по строит. специальностям / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. ? 3-е изд., перераб. и испр. ? М. : Высш. шк., 2005. ? 574, [1] с.

Основы гидрогеологии : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Геология" и специальностям "Гидрогеология и инженерная геология", "Экологическая геология", "Гидрогеология", "Геоэкология" / В.А. Всеволожский ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. ? 2-е изд., перераб. и доп. ? Москва : Изд-во Московского университета, 2007. ? 440 с. : ил. ; 22. ? (Классический университетский учебник / ред. совет: пред. В.А. Садовничий [и др.]) . ? На 1-й с.: Серия посвящена 250-летию Московского университета. ? Библиогр.: с. 434-437

### 7.3. Интернет-ресурсы:

ГидроГеоМониторинг - поиск подземных вод, организация источников водоснабжения - <http://gidropoisk.com/>

Долина гейзеров на Камчатке и Кальдера Узон - <http://sites.google.com/site/geyzeruzon>  
Институт Океанологии им. П.П.Ширшова Российской Академии Наук - <http://www.ocean.ru/>  
Кафедра гидрогеологии МГУ - <http://www.geol.msu.ru/deps/hydro/index.htm>  
Сайт об эндогенных и экзогенных процессах земной коры, о закономерностях развития Земли.  
- <http://nospe.ucoz.ru/>

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

Освоение дисциплины "Гидрогеология 1" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

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 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки Инженерная геология и гидрогеология .

Автор(ы):

Ибрагимов Р.Л. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Мусин Р.Х. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.