

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. Талюцкий Д.А.

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Дополнительные разделы гидрогеологии Б1.В.ОД.6

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология урбанизированных территорий

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Калкаманова З.Г. , Мусин Р.Х.

Рецензент(ы):

Жарков И.Я.

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 351317

Казань
2017

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) инженер Калкаманова З.Г. Кафедра общей геологии и гидрогеологии Институт геологии и нефтегазовых технологий , fayzrahmanowa.z@yandex.ru ; доцент, к.н. (доцент) Мусин Р.Х. Кафедра общей геологии и гидрогеологии Институт геологии и нефтегазовых технологий , Rustam.Musin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

сформировать у магистрантов современное научное мировоззрение в области основных понятий, определений, проблем, направлений современной гидрогеологии как науки о подземной гидросфере; дать представление о подземных водах в их сложном взаимодействии с литосферой, наземной гидросферой, атмосферой, биосферой. Изучить основные закономерности формирования и распространения подземных вод; особенности их движения; роль подземных вод в переносе растворенного вещества; пространственные формы существования системы вода-горная порода; современные методы изучения подземных вод; связь современной гидрогеологии с другими науками; современные проблемы охраны подземных вод от загрязнения и истощения.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.04.01 Геология и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина "Дополнительные разделы гидрогеологии", как и непосредственно "Гидрогеология", относится к базовой части профессиональных дисциплин.

Для освоения дисциплины необходим хороший уровень знаний по "Общей геологии", "Петрографии и литологии", "Структурной геологии".

Знание Гидрогеологии необходимо для успешного освоения "Инженерной геологии", "Компьютерного моделирования гидрогеодинамических и гидрогеохимических процессов", "Гидрогеодинамики", "Гидрогеохимии".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-2 (общекультурные компетенции)	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	владение навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- особенности строения верхней части земной коры;
- взаимосвязь и взаимообусловленность основных геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических процессов и явлений;
- особенности строения гидросферы и взаимосвязи природных вод;
- условия формирования различных типов подземных вод;
- законы движения подземных вод;
- условия формирования состава подземных вод;
- основную гидрогеологическую терминологию;
- приёмы решения некоторых распространенных в гидрогеологической практике задач.

2. должен уметь:

- анализировать геологические, геоморфологические и геоэкологические данные по отдельным площадям для предварительной оценки их гидрогеологических условий;
- получать и обрабатывать гидрогеологический материал;
- читать и составлять гидрогеологические карты и разрезы, судить о гидрогеологических условиях отраженных на них территориях (площадках);
- решать некоторые распространенные в гидрогеологической практике фильтрационные и миграционные задачи.

3. должен владеть:

- теоретическими знаниями в области строения подземной гидросферы и условий формирования разнотипных (грунтовых, межпластовых, трещинных и т.д.) подземных вод;
- наиболее распространенными методами гидрогеологических исследований;
- основной гидрогеологической терминологией;
- основными приемами обработки гидрогеологической и гидрогеохимической информации, и решения ряда распространенных фильтрационных задач;
- навыками работы с гидрогеологическими картами и разрезами;
- навыками лабораторных исследований состава природных вод и определения фильтрационной способности пород.

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

Способен - использовать информацию из различных источников для решения профессиональных задач;

использовать основные методы гидрогеологических и гидрогеохимических исследований, методы построения гидрогеологических карт и разрезов;

проводить определенные гидрогеодинамические и гидрогеохимические расчеты; участвовать в составлении гидрогеологических отчетов и заключений.

Готов - применять полученные знания в реальной практике исследований (полевых, лабораторных и камеральных работ) гидрогеологического плана.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 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. Теоретические и методологические основы Гидрогеологии. Подземные воды как элемент гидросферы Земли.	1	1-3	2	0	4	
2.	Тема 2. Физические свойства и состав подземных вод. Динамика и режим подземных вод.	1	4-8	2	0	8	
3.	Тема 3. Формирование различных типов подземных вод.	1	9-11	2	0	4	
4.	Тема 4. Использование и охрана подземных вод. Методы гидрогеологических исследований.	1	12-14	2	0	4	
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Зачет
	Итого			8	0	20	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Теоретические и методологические основы Гидрогеологии. Подземные воды как элемент гидросферы Земли.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Предмет, задачи, разделы и методы гидрогеологии. Краткая история развития гидрогеологии. Современная гидрогеология. Гидросфера Земли. Водный баланс суши. Состав и строение подземной гидросферы. Виды воды в горных породах и водно-коллекторские свойства пород. Принципы гидрогеологической стратификации. Основные элементы гидрогеологического разреза. Типы гидрогеологических структур. Критерии выделения, закономерности строения и развития.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Определение скважности (пустотности) горных пород (основные лабораторные и расчетные методы). Определение влажности и влагоемкости пород (основные лабораторные и расчетные методы). Определение фильтрационной способности пород с использованием трубки СПЕЦГЕО.

Тема 2. Физические свойства и состав подземных вод. Динамика и режим подземных вод.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Вода как химическое вещество. Структура воды. Физические свойства подземных вод. Состав подземных вод. Факторы и процессы (условия формирования) химического состава подземных вод. Действующие силы при движении жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Гравитационный потенциал, напор, гидродинамическая сила. Режимы течения в водных потоках, законы ламинарного и турбулентного течения. Закон фильтрации Дарси и границы его применимости. Основы теории влагопереноса в ненасыщенных породах. Основные гидрофизические характеристики. Понятие о режиме подземных вод и основных режимобразующих факторах. Мониторинг подземных вод. Изучение баланса подземных вод на основе наблюдений за их режимом. Прогноз естественного и нарушенного режима подземных вод.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Определение органолептических (цветность, мутность, запах, вкус) и физических (температура, электропроводность, плотность, вязкость) свойств природных вод. Проведение хим. анализа природных вод с определением концентраций макро- и мезокомпонентов. Обработка гидрогеохимических данных. Решение фильтрационных задач с использованием линейного закона Дарси. Обработка данных режимных наблюдений.

Тема 3. Формирование различных типов подземных вод.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификации подземных вод. Воды зоны аэрации. Грунтовые воды. Межпластовые воды. Подземные воды в трещиноватых и закарстованных породах. Общие региональные закономерности распределения и формирования различных типов подземных вод на территории РФ. Зональность подземных вод. Основные положения гидрогеологического районирования территории РФ. Особенности формирования подземных вод в области распространения многолетнемёрзлых пород. Палеогидрогеология, основные задачи и методы палеогидрогеологических реконструкций. Понятие о гидрогеологических циклах развития артезианских структур.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Составление общей гидрогеологической карты и разреза. Составление карт напоров и глубин залегания подземных вод. Составление гидрогеохимических карт и разрезов. Контрольная работа.

Тема 4. Использование и охрана подземных вод. Методы гидрогеологических исследований.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Ресурсы подземных вод хозяйственно-питьевого назначения. Минеральные и термальные подземные воды. Методы полевых гидрогеологических исследований - гидрогеологическая съемка, гидрогеологическое бурение и опытно-фильтрационные работы. Подземные воды как элемент окружающей среды. Виды и источники загрязнения подземных вод. Охрана подземных вод при различных видах инженерно-хозяйственной деятельности.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Освоение и закрепление навыков использования аналитических методов подсчета ресурсов и запасов подземных вод. Семинар с заслушиванием и обсуждением докладов магистрантов по результатам подготовки реферативных работ.

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. Теоретические и методологические основы Гидрогеологии. Подземные воды как элемент гидросферы Земли.	1	1-3	Просмотр учебной литературы и различных электронно-образовательных ресурсов. Оформление результатов	6	Прием оформленных материалов лабораторных исследований и их оценка.
2.	Тема 2. Физические свойства и состав подземных вод. Динамика и режим подземных вод.	1	4-8	Просмотр учебной литературы и различных электронно-образовательных ресурсов. Оформление результатов	16	Прием оформленных материалов лабораторных исследований и их оценка.
3.	Тема 3. Формирование различных типов подземных вод.	1	9-11	Просмотр учебной литературы и различных электронно-образовательных ресурсов. Подготовка к контрольно	8	Оценка результатов контрольной работы, проводимой в виде письменного ответа на 1 вытягиваемый вопрос (время контрольной - 5 минут).

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Использование и охрана подземных вод. Методы гидрогеологических исследований.	1	12-14	Просмотр учебной литературы и различных электронно-образовательных ресурсов. Подготовка реферата.	14	Оценка уровня подготовки реферативной работы и устного доклада её основных результатов, а также характера участия в обсуждении затрагиваемых гидрогеологических проблем на семинарском занятии.
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

При реализации программы дисциплины "Дополнительные главы гидрогеологии" используются различные образовательные технологии - лекции с широким использованием мультимедийных презентаций; практические занятия в гидрогеологической лаборатории и компьютерном классе кафедры общей геологии и гидрогеологии с решением задач, постоянно встречающихся в гидрогеологической практике; самостоятельная работа магистрантов при составлении рефератов и выполнении практических заданий; проведение семинара, посвященного основным проблемам современной гидрогеологии, на котором первоначально заслушиваются доклады по рефератам, имеющим близкую к теме семинара тематику, а впоследствии обсуждаются вопросы, вынесенные на семинар, в форме "вопрос-ответ", при активном участии всей группы учащихся. Проведение семинарского занятия и контрольной работы (или компьютерного тестирования) предполагает необходимость постоянной кропотливой самостоятельной работы обучаемых, что должно сопровождаться хорошим усвоением учебного материала. Контрольная работа проводится в виде письменного ответа каждого студента на один вопрос, "вытягиваемый в виде билета", время, отводимое на "ответ", - 5-7 минут.

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

Тема 1. Теоретические и методологические основы Гидрогеологии. Подземные воды как элемент гидросферы Земли.

Прием оформленных материалов лабораторных исследований и их оценка. , примерные вопросы:

Данные лабораторных исследований должны быть оформлены соответствующим образом: вид работы, первичные лабораторные данные, обработка лабораторных данных, основные результаты.

Тема 2. Физические свойства и состав подземных вод. Динамика и режим подземных вод.

Прием оформленных материалов лабораторных исследований и их оценка. , примерные вопросы:

Данные лабораторных исследований должны быть оформлены соответствующим образом: вид работы, первичные данные (лабораторные или выданные преподавателем), обработка данных, основные результаты.

Тема 3. Формирование различных типов подземных вод.

Оценка результатов контрольной работы, проводимой в виде письменного ответа на 1 вытягиваемый вопрос (время контрольной - 5 минут) , примерные вопросы:

Примерные вопросы для контрольных работ: 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. Сквозность горных пород. 11. Виды влажности горных пород. 12. Виды влагоемкости горных пород. 13. Водопроницаемость горных пород. 14. Строение молекулы воды и структура воды. 15. Аномальные свойства воды. 16. Физические свойства воды. 17. Изотопный состав воды. 18. Состав подземных вод. 19. Особенности химического состава подземных вод. 20. Интегральные показатели состава подземных вод. 21. Виды жесткости природных вод. 22. Агрессивность вод. 23. Формы выражения химического состава подземных вод. 24. Газы в подземных водах. 25. Живое вещество подземных вод. 26. Основные факторы формирования химического состава подземных вод. 27. Основные процессы формирования химического состава подземных вод. 28. Геометрические характеристики фильтрационного потока. 29. Гидродинамические характеристики фильтрационного потока. 30. Основной закон фильтрации. 31. Воды зоны аэрации. 32. Грунтовые воды. Особенности питания и разгрузки грунтовых вод. 33. Межпластовые воды. Схемы формирования потоков межпластовых вод. 34. Подземные воды в трещиноватых породах.

Тема 4. Использование и охрана подземных вод. Методы гидрогеологических исследований.

Оценка уровня подготовки реферативной работы и устного доклада её основных результатов, а также характера участия в обсуждении затрагиваемых гидрогеологических проблем на семинарском занятии. , примерные темы:

Примерные темы реферативных работ: 1. История развития гидрогеологии. 2. Основные разделы гидрогеологии. 3. Состав и строение подземной гидросферы. 4. Методы гидрогеологических исследований. 5. Роль компьютерного моделирования в современной гидрогеологии. 6. Развитие гидрогеологии в США и Европе. 7. Условия формирования состава подземных вод. 8. Палеогидрогеология. 9. Горно-промышленная гидрогеология. 10. Роль российских (советских) гидрогеологов в развитии мировой гидрогеологии. 11. Современные тенденции в развитии гидрогеохимических исследований. 12. Современные тенденции в развитии гидрогеодинамических исследований. 13. Основные проблемы современной гидрогеологии. 14. Связь подземных вод с поверхностными. 15. Современное состояние мировых ресурсов пресных подземных вод. 16. Гидрогеологические условия Татарстана. 17. Современные исследования в области структуры воды. 18. Вода в космическом пространстве. 19. Особенности обработки данных режимных наблюдений за уровнем и составом подземных вод. 20. Подземные воды криолитозоны. 21. Подземные воды аридных областей. 22. Минеральные лечебные воды. 23. Промышленные воды. 24. Теплоэнергетические воды. 25. Охрана подземных вод от загрязнения и истощения.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Билеты к зачету.

В билетах фигурирует 2 вопроса из теоретического курса. Третьим пунктом в билете следует задача, подобная задачам, решенным на лабораторно-практических занятиях.

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.
8. а) Виды воды в горных породах. Характеристика видов (типов) воды в связанном состоянии.
б) Формирование различных типов подземных вод. Грунтовые воды. Разгрузка грунтовых вод.
9. а) Диаграмма фазового состояния воды.
б) Межпластовые воды. Схемы формирования потоков межпластовых вод.
10. а) Строение подземной гидросферы. Характеристика отдельных зон.
б) Формирование различных типов подземных вод. Грунтовые воды. Движение и гидрогеохимический режим, зональность грунтовых вод.
11. а) Сквозность горных пород.
б) Характеристика приходных элементов водного баланса. Уравнение водного баланса.
12. а) Влажность и влагоемкость горных пород.
б) Водный баланс суши. Характеристика расходных элементов водного баланса. Уравнение водного баланса.
13. а) Проницаемость горных пород. Коэффициенты фильтрации и проницаемости.
б) Химический состав подземных вод. Минеральные компоненты: макро-, мезо- и микрокомпоненты; поведение основных анионов.
14. а) Классификация подземных вод по условиям залегания.
б) Химический состав подземных вод. Минеральные компоненты: макро-, мезо- и микрокомпоненты; поведение основных катионов.
15. а) Обработка данных гранулометрического анализа горных пород.
б) Формирование химического состава межпластовых вод.
16. а) Физические свойства воды. Классификация подземных вод по температуре.
б) Виды анализа воды. Формы выражения химического состава подземных вод. Обработка химических анализов воды.
17. а) Интегральные показатели химического состава вод. Минерализация, рН, Eh. Классификация природных вод по величине минерализации и рН.
б) Характеристика трещинно-жильных вод зон тектонических нарушений.
18. а) Специфические показатели качества воды. Жесткость воды. Классификация подземных вод по величине общей жесткости.
б) Характеристика трещинных вод зон экзогенной трещиноватости.
19. а) Строение молекулы воды. Структура, аномальные свойства и изотопный состав воды.

- б) Характеристика основных факторов формирования химического состава подземных вод.
20. а) Требования к качеству питьевых вод. ПДК основных неорганических компонентов в водах питьевого качества.
б) Основной закон фильтрации. Границы применимости закона Дарси.
21. а) Химический состав подземных вод. Характеристика живого вещества подземных вод.
б) Агрессивность воды.
22. а) Методы определения коэффициента фильтрации горных пород. Характеристика расчетных и лабораторных методов.
б) Химический состав подземных вод. Характеристика органического вещества и газов подземных вод.
23. а) Основные методы оценки запасов подземных вод.
б) Охрана подземных вод от загрязнения и истощения.
24. а) Основные методы гидрогеологических исследований.
б) Минеральные и термальные подземные воды.
25. а) Режим и баланс подземных вод.
б) Особенности обработки данных режимных наблюдений.

Третьим 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 и др.;
- обработка данных режимных наблюдений;
- подсчет эксплуатационных запасов подземных вод.

7.1. Основная литература:

1. 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.
2. Гледко, Ю.А. Гидрогеология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Гледко. - Минск: Выш. шк., 2012. - 446 с URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508532>
3. Жаркова Н. И. Гидрогеология, инженерная геология и мерзлотоведение //Электронный образовательный ресурс. Казань: КФУ, 2012. URL: <http://zilant.kfu.ru/course/category.php?id=38>.
4. Орлов М. С. Гидрогеоэкология городов: Учебное пособие / М.С. Орлов, К.Е. Питьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=359185> .
5. Гриневский с. URL: 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. <http://znanium.com/bookread.php?book=413174>

7.2. Дополнительная литература:

- Королев М. Е. Общая гидрогеология. - Казань : Изд-во Казан.ун-та, 1999 .- 310 с.
- Всеволожский В. А. 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.
- Гальперин А.М. Гидрогеология и инженерная геология: Учеб. Для вузов / А.М. Гальперин, В.С.Зайцев, Ю.А.Норватов.- М.,: Недра, 1989.- 383 с.
- Кирюхин В.А., Коротков А. И., Павлов А. Н. Общая гидрогеология: Учебник. - Л.: Недра, 1988. - 359с.
- Основы гидрогеологии. Общая гидрогеология / Е. В. Пиннекер; Б. И. Писарский; С. Л. Шварцев .- Новосибирск: Наука, 1980 .- 231 с.
- Зекцер И. С. Подземные воды как компонент окружающей среды. - М.: Научный мир, 2001. - 328 с.
- Фрид Ж. Загрязнение подземных вод: Пер. с англ.- М.: Недра, 1981.- 304 с.
- Гидрогеология нефти и газа: Учебник / Серебряков О.И., Ушивцева Л.Ф., Смирнова Т.С. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 249 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=512819>
- Основы гидравлики, гидрологии и гидрометрии: Учебное пособие / Решетько М.В. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 193 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=701604>
- Гальперин, А.М. Геология. Ч.III. Гидрогеология: Учебник. [Электронный ресурс] : Учебники / А.М. Гальперин, В.С. Зайцев, Г.Н. Харитоненко, Ю.А. Норватов. ? Электрон. дан. ? М. : Горная книга, 2009. ? 400 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3230> ? Загл. с экрана.
- Математические методы в гидрогеологии: Учебное пособие для вузов / В.С. Назаренко, О.В. Назаренко. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2010. - 126 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550745>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Все о геологии (неофициальный сайт геофака МГУ) - <http://geo.web.ru/>
- Геологическая библиотека Geokniga - <http://www.geokniga.org/>
- Геопортал Роскосмоса - <http://gptl.ru/>
- Информационная система - http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.2.74.9
- Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Сайт Российского союза гидрогеологов - <http://rosgidrogeo.com/>
- Центр Гидрогеоэкология СПбО ИГЭ РАН - www.hge.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Дополнительные разделы гидрогеологии" 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 "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

1. Гидрогеологическая лаборатория с оборудованием для определения фильтрационной способности горных пород; с комплектом учебных геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических карт и разрезов.

2. Гидрогеохимическая лаборатория с оборудованием для определения химического состава (макро-, мезо- и микрокомпоненты) воды.
3. Инженерно-геологическая лаборатория с оборудованием для определения скважности и влажности пород.
4. База знаний "Гидрогеология и инженерная геология" (CD с основной литературой по гидрогеологии, гидрогеологическим калькулятором и нормативными документами в области водопользования, охраны окружающей среды и т.д.).
5. Комплекты геологических и гидрогеологических карт.
6. Комплекты типовых фильтрационных задач и химических анализов природных вод.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.04.01 "Геология" и магистерской программе Инженерная геология и гидрогеология урбанизированных территорий .

Автор(ы):

Мусин Р.Х. _____

Калкаманова З.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Жарков И.Я. _____

"__" _____ 201__ г.