

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



УТВЕРЖДАЮ

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

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Гидрогеоэкология Б1.В.ДВ.19

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Автор(ы): Мусин Р.Х.

Рецензент(ы): Нуриев И.С.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Королев Э. А.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Мусин Р.Х. (Кафедра общей геологии и гидрогеологии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Rustam.Musin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)
ПК-13	Способность планировать и организовывать геологические работы (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)
ПК-2	способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- принципы развития биосферы;
- взаимосвязь подземных вод с другими компонентами окружающей среды;
- особенности протекания гидрогеологических процессов и формирования состава подземных вод в естественных условиях и условиях техногенного воздействия;
- механизмы загрязнения и самоочищения подземных вод;
- принципы охраны и защиты подземных вод от загрязнения и истощения;
- методы реабилитации загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации;
- принципы выделения поясов зоны санитарной охраны (ЗСО) питьевых водозаборов;
- расчетные процедуры по основным механизмам миграции загрязняющих веществ (конвективный перенос, диффузия, дисперсия); по выделению поясов ЗСО в различных гидрогеологических и техногенных условиях.

Должен уметь:

- определять степень защищенности грунтовых и напорных вод от поверхностного загрязнения;
- проводить расчеты миграции разнотипных загрязнителей в зоне аэрации и в водоносных горизонтах;
- выделять пояса зон санитарной охраны водозаборов питьевых подземных вод.

Должен владеть:

- информацией о современных эколого-экономических проблемах;
- комплексом теоретических знаний в области экологической гидрогеологии (гидрогеоэкологии);
- навыками проведения гидрогеоэкологических исследований;
- приемами обработки информации гидрогеоэкологического характера.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- готов использовать информацию о современных эколого-экономических проблемах;
- способен применять полученные навыки проведения гидрогеоэкологических исследований и приёмы обработки информации гидрогеоэкологического характера;
- готов определять степень защищенности грунтовых и напорных вод от поверхностного загрязнения;
- способен проводить расчеты миграции разнотипных загрязнителей в зоне аэрации и в водоносных горизонтах, выделять пояса зон санитарной охраны питьевых водозаборов;
- способен применять и анализировать принципы развития биосферы, взаимосвязь подземных вод с другими компонентами окружающей среды, особенности протекания гидрогеологических процессов и формирования состава подземных вод в естественных условиях и условиях техногенного воздействия, механизмы загрязнения и самоочищения подземных вод, принципы охраны и защиты подземных вод от загрязнения и истощения, методы реабилитации загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации;

- готов применить полученные знания в реальной практике исследований геолого-гидрогеологического плана;
- способен пользоваться основными нормативными документами в области качества питьевых вод.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.19 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.01 "Геология (не предусмотрено)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

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

Контактная работа - 30 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 20 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 42 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Глобальные экологические и социально-экологические проблемы. Характеристика гидрогеоэкологии как науки. Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях.	8	2	0	4	6
2.	Тема 2. Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы.	8	2	0	2	4
3.	Тема 3. Загрязнение подземных вод.	8	2	0	6	6
4.	Тема 4. Виды и методы гидрогеоэкологических исследований. Концепция регулируемого загрязнения подземных вод и современные способы борьбы с отходами.	8	2	0	6	10
5.	Тема 5. Защита подземных вод от загрязнения. Охрана подземных вод от истощения. Реабилитация загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации. Эколого-экономические проблемы. Эколого-экономический механизм природопользования	8	2	0	2	16
Итого			10	0	20	42

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Глобальные экологические и социально-экологические проблемы. Характеристика гидрогеоэкологии как науки. Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях.

Рост населения, ресурсный кризис, парниковый эффект, разрушение озонового слоя, кислотные дожди, опустынивание, биологическое разнообразие, изменение генофонда, возрастание общей агрессивности среды. Предмет, теоретические основы, методы, задачи и разделы гидрогеоэкологии. Место гидрогеоэкологии в системе естественно-научных дисциплин. Соотношение геоэкологии, экологической геологии и гидрогеоэкологии. История развития и значение гидрогеоэкологии. Состояние и использование минерально-сырьевой базы. Характеристика и динамика роста коммунально-бытовых отходов. Водообеспеченность РФ и РТ. Ресурсы пресных подземных вод (ПВ) (современное состояние, перспективы использования, задачи исследования). Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье населения. Необходимость перехода от узкого экономического сиюминутного метода принятия решений к методу эколого-экономическому, эколого-философскому, ориентированному на долгую перспективу. Концепция устойчивого развития мира. Нормативно-правовые документы в области охраны окружающей среды и водных ресурсов. Международный договор в области охраны окружающей среды. Ответственность государств за загрязнение окружающей среды. Геоэкологические исследования техногенного воздействия на подземные воды. Охрана и рациональное использование ПВ как одно из основных направлений природоохранной деятельности и важнейшее условие устойчивого развития. Важнейшие принципы функционирования экосистем и биосферы в целом. Взаимодействие подземных вод (ПВ) с другими компонентами экосистем. Роль, значение и влияние ПВ на существование и развитие биосферы в различно измененных техногенными факторами условиях.

Условия формирования, распространения, закономерного изменения состава ПВ в различных климатических и геолого-структурных зонах. Формирование разнотипных природных гидрогеохимических аномалий. Техногенное изменение качества ПВ. Требования к качеству вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Качество воды и здоровье населения. Критерии оценки гидрогеоэкологического состояния приповерхностной части земной коры.

Тема 2. Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы.

Проблемы эксплуатации подземных вод.

Гидрогеологические условия водозаборов разного типа. Техногенные процессы, формирующиеся при эксплуатации ПВ. Изменение водного режима ландшафтов, загрязнение и истощение ПВ, консолидация осушенных дисперсных пород, активизация суффозионно-карстовых процессов, изменения в криологических процессах и влагооборота в почвах. Формирование гидрогеохимических аномалий при эксплуатации ПВ. (Пример - особенности и проблемы водоотбора на подземных водозаборах Азинский и Мирный г. Казани). "Проблемы промышленно-гражданских агломераций".

Водоотведение и водоснабжение городов, водоподготовка, мусороудаление. Особенности техногенеза в пределах урбанизированных территорий и его влияние на изменение структуры баланса ПВ. Подтопление градо-промышленных районов, активизация опасных геологических процессов, загрязнение поверхностных и подземных вод, ухудшение санитарно-гигиенической обстановки, изменение инженерно-геологических, почвенных и криогенных условий. Существующие средства и способы хранения и утилизации жидких и твердых отходов. Защита подтопленных территорий. Гидрогеологическое обоснование дренажа. (Примеры - Токио, Москва, Казань)

Проблемы сельскохозяйственных территорий.

Техногенные процессы, формирующиеся в районах сельскохозяйственной деятельности. Эрозия, вытаптывание, осушение, заболачивание, вторичное засоление почв. Загрязнение поверхностных и подземных вод удобрениями, пестицидами, отходами животноводства. Устройство мелиоративных систем (водосборное сооружение, распределительная оросительная сеть, водосборно-сбросная сеть, дренаж, коллекторы). Влияние орошения речными и сточными водами на геоэкологическую ситуацию и качество ПВ. Методы утилизации отходов сельскохозяйственного производства. (Пример - характер и динамика изменения состава грунтовых вод за последние 40-50 лет в Предволжском регионе интенсивного земледелия РТ).

Проблемы энергетики.

Отчуждение земель, подтопление и заболачивание, изменение инженерно-геологических, сейсмических, почвенных и криогенных условий, евтрофикация водоемов, загрязнение ПВ, проблемы отходов ТЭС и АЭС. Влияние загрязненных атмосферных осадков и почв на грунтовые воды. Перспективы и геоэкологические проблемы геотермальной энергетики. (Пример -- Куйбышевское водохранилище и проект Татарской АЭС).

Проблемы добычи и переработки твердых минеральных ресурсов.

Техногенная нагрузка на окружающую среду при промышленной отработке месторождений. Осушение территорий, изменение ландшафтов, проблемы с утилизацией дренажных и сточных вод. Терриконы, хвосто- и шламохранилища, пруды-накопители. Загрязнение и истощение ПВ. Гидрогеологические исследования в связи с решением проблем охраны ПВ от загрязнения. Гидрогеоэкологические проблемы геотехнологических методов добычи полезных ископаемых (подземное выщелачивание, подземное растворение, подземное выплавление, подземная газификация, скважинная гидродобыча, добыча промышленных подземных вод). (Пример - КМА).

Проблемы разработки нефтяных месторождений и участков загрязнения углеводородами.

Используемые методы увеличения нефтеотдачи пластов. Основные факторы и процессы загрязнения вод хозяйственно-питьевого назначения, последовательное сокращение мощности зоны пресных подземных вод, трансформация их состава. Особенности нахождения и миграции нефтяных веществ в горных породах и ПВ. Методы восстановления качества загрязненных ПВ. Изменение напряженно-деформированного состояния пород. (Пример - геозекологические последствия разработки нефтяных месторождений Татарстана и Башкортостана).

Тема 3. Загрязнение подземных вод.

Загрязняющие вещества. Техногенные и природные факторы загрязнения ПВ. Виды и источники загрязнения. Пути поступления загрязняющих веществ в ПВ. Естественная защищенность ПВ от загрязнения. Защитные свойства грунтовой толщи зоны аэрации. Гидрогеохимические процессы в зоне аэрации кислотно-щелочные, окисление-восстановление, растворение, осаждение - соосаждение, гидролиз, комплексообразование, сорбция, ионный обмен - и их влияние на миграцию загрязнителей. Методы качественной и количественной оценки защищенности грунтовых и напорных вод. Факторы и процессы распространения загрязняющих в-в в водонасыщенных породах. Особенности миграции химических (нейтральных и сорбирующихся) и биологических загрязнителей. Модели миграции загрязненных вод в пласте. Гидрогеохимические закономерности аномалий загрязнения. Взаимосвязь загрязнения ПВ с загрязнением окружающей природной среды. Самоочищение ПВ. Методы изучения загрязнения ПВ. Оценка масштабов и прогнозы загрязнения ПВ.

Тема 4. Виды и методы гидрогеоэкологических исследований. Концепция регулируемого загрязнения подземных вод и современные способы борьбы с отходами.

Геозекологическая съемка

Цели, задачи, методы и требования к геозекологической съемке. Гидрогеохимическое картирование. Опыт проведения геозекологических работ.

Эколого-гидрогеологический мониторинг

Система мониторинга загрязнения окружающей среды в РФ. Основы методологии и методики мониторинга ПВ. Изучение естественного, слабо нарушенного и нарушенного режимов ПВ. Принципы организации мониторинга загрязнения ПВ. Особенности мониторинга ПВ в районах орошения и осушения, на урбанизированных территориях, в областях их интенсивного техногенного загрязнения. Зарубежный опыт разработки и организации мониторинга ПВ. (Пример - мониторинг подземных вод в нефтяных районах РТ (структура, особенности проведения, определяемые показатели и параметры, основные результаты и значение)).

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)

Цель, порядок проведения, структура и гидрогеоэкологическое содержание ОВОС. Методы, позволяющие оценить степень воздействия техногенных систем на окружающую среду. (Пример ? ОВОС территории деятельности АО ?Татнефть?).

Экологическая экспертиза, экологическая паспортизация, экологический аудит, экологическое страхование

Цель, задачи, принципы, объекты, субъекты и гидрогеоэкологическое содержание.

Контролируемое загрязнение подземных вод.

Обустройство поверхностных свалок, полигонов и хранилищ твердых и жидких промышленно-коммунальных отходов. Обоснование их размещения.

Требования к захоронению разнотипных отходов. Глубинное захоронение промстоков. Гидрогеологические условия подземного захоронения промстоков. Принципы проектирования полигонов глубинного захоронения стоков и опыт их эксплуатации.

Воздействие свалок и полигонов на окружающую среду и способы нейтрализации этого воздействия.

Использование и переработка твердых отходов. Методы очистки сточных вод (механические, физико-химические, электрохимические, биологические).

Тема 5. Защита подземных вод от загрязнения. Охрана подземных вод от истощения. Реабилитация загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации. Эколого-экономические проблемы.

Эколого-экономический механизм природопользования

Гидрогеологические исследования для обоснования мероприятий по защите подземных вод от загрязнения в условиях потенциального и реального загрязнения.

Профилактические мероприятия ? организация зон санитарной охраны водозаборов, водоохраные полосы, гидроизоляция инженерных сооружений, тампонаж скважин, управление фильтрационным потоком, выбор участков для загрязняющих скважин и горных выработок.

Активные мероприятия ? ликвидация источников загрязнения, создание противофильтрационных завес, грунтовых стенок, инъекционных завес, гидрозавес, дренажных завес, откачка загрязненных вод и очистка загрязненных подземных вод in situ.

Виды запасов и ресурсов подземных вод.

Истощение подземных вод в различных природных и техногенных условиях. Истощение эксплуатационных запасов подземных вод. Геоэкологические последствия истощения подземных вод.

Методы искусственного пополнения ресурсов подземных вод (инфильтрационные бассейны, каналы, водопоглощающие колодцы, скважины и др.). Гидрогеологические мероприятия при выборе участков расположения источников пополнения подземных вод.

Рациональное использование подземных вод.

Особенности охраны подземных вод от загрязнения и истощения в экстремальных климатических условиях (в аридной- и криолитозонах).

Методы и средства реабилитации (механические, биологические, химические). Зарубежный и отечественный опыт реабилитационных мероприятий.

Экологическая регламентация хозяйственной деятельности. Экологическая техноёмкость территории. Комплексное использование природных ресурсов.

Определение экономического ущерба от загрязнения подземных вод и других компонентов экосистем. Экологические платежи. Основные направления безотходной и малоотходной технологий.

Государственные программы ?Отходы? и ?Чистая вода?. Экологическое страхование.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 8			
	<i>Текущий контроль</i>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Лабораторные работы	ПК-2 , ПК-1	1. Глобальные экологические и социально-экологические проблемы. Характеристика гидрогеоэкологии как науки. Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях. 2. Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы. 3. Загрязнение подземных вод.
2	Лабораторные работы	ПК-1 , ПК-2	2. Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы. 3. Загрязнение подземных вод.
3	Лабораторные работы	ПК-1 , ПК-2	3. Загрязнение подземных вод. 4. Виды и методы гидрогеоэкологических исследований. Концепция регулируемого загрязнения подземных вод и современные способы борьбы с отходами.
4	Лабораторные работы	ПК-1 , ПК-2 , ПК-13	3. Загрязнение подземных вод. 4. Виды и методы гидрогеоэкологических исследований. Концепция регулируемого загрязнения подземных вод и современные способы борьбы с отходами. 5. Защита подземных вод от загрязнения. Охрана подземных вод от истощения. Реабилитация загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации. Эколого-экономические проблемы. Эколого-экономический механизм природопользования
5	Контрольная работа	ПК-1 , ПК-2	1. Глобальные экологические и социально-экологические проблемы. Характеристика гидрогеоэкологии как науки. Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях. 2. Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы. 3. Загрязнение подземных вод.
6	Коллоквиум	ПК-1 , ПК-2 , ПК-13	2. Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы. 3. Загрязнение подземных вод. 4. Виды и методы гидрогеоэкологических исследований. Концепция регулируемого загрязнения подземных вод и современные способы борьбы с отходами. 5. Защита подземных вод от загрязнения. Охрана подземных вод от истощения. Реабилитация загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации. Эколого-экономические проблемы. Эколого-экономический механизм природопользования
	Зачет	ПК-1, ПК-13, ПК-2	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 8					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1 2 3 4

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	5
Коллоквиум	Высокий уровень владения материалом по теме. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала.	Средний уровень владения материалом по теме. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован средний уровень понимания материала.	Низкий уровень владения материалом по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат освоен частично. Продемонстрирован удовлетворительный уровень понимания материала.	Неудовлетворительный уровень владения материалом по теме. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат не освоен. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень понимания материала.	6
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 8

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3

Тема лабораторных работ "Оценка защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения по методике В. М. Гольдберга"

а) определение качественной защищенности грунтовых вод от загрязнения и составление соответствующей карты;

б) расчеты времени продвижения загрязнения через зону аэрации при хранении жидких отходов (сточных вод) в бассейнах (хвосто-, шламохранилища и др.) и при их сбросе с постоянным расходом на поверхность и составление карты количественной оценки защищенности грунтовых вод от загрязнения;

в) определение качественной защищенности напорных вод от загрязнения и составление соответствующей карты;

г) расчет времени продвижения загрязнения через водоупор, разделяющий грунтовые и напорные воды, и составление карты количественной оценки защищенности напорных вод от загрязнения;

д) обсуждение составленных карт качественной и количественной оценки защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения.

2. Лабораторные работы

Темы 2, 3

Тема лабораторных работ "Влияния атмосферных осадков на качество грунтовых вод":

- а) количественная оценка влияния загрязненных атмосферных осадков на качество грунтовых вод в различных гидрогеологических условиях и при варьирующем характере выпадения осадков на разные периоды времени;
- б) количественная оценка влияния чистых атмосферных осадков на качество загрязненных грунтовых вод в различных гидрогеологических условиях и при варьирующем характере выпадения осадков на разные периоды времени;
- в) обсуждение полученных результатов по влиянию загрязненных и чистых атмосферных осадков на состав грунтовых вод.

3. Лабораторные работы

Темы 3, 4

Тема лабораторных работ "Освоение расчетных схем миграции разнотипных загрязнителей в зоне аэрации и в водоносных горизонтах":

- а) решение задач с конвективным переносом загрязняющих веществ (модель поршневого вытеснения);
- б) решение задач с диффузионным переносом загрязняющих веществ;
- в) решение задач миграции с учетом гидродисперсии;
- г) рассмотрение реальной ситуации с действующим полигоном захоронения промышленных отходов ОАО "Нижнекамскнефтехим", составление моделей миграции различных загрязняющих веществ (нефтепродуктов, фенолов и др.) и их аналитическое решение;
- д) обсуждение полученных результатов.

4. Лабораторные работы

Темы 3, 4, 5

Тема лабораторных работ "Зоны санитарной охраны (ЗСО) водозаборов подземных вод питьевого качества".

Принципы расчетов ЗСО. Расчеты зон санитарной охраны (ЗСО) водозаборов подземных вод питьевого качества:

- а) расчет ЗСО для одиночного водозабора в условиях неограниченного водоносного горизонта аналитическим методом;
- б) расчет ЗСО для линейного водозабора в условиях неограниченного водоносного горизонта аналитическим методом;
- в) расчет ЗСО для одиночного водозабора в условиях ограниченного контуром постоянного напора водоносного горизонта (береговой водозабор) при наличии естественного потока подземных вод, направленного к реке, и его отсутствии (условия бассейна) аналитическим методом;
- г) расчет ЗСО для линейного водозабора в условиях ограниченного контуром постоянного напора водоносного горизонта (береговой водозабор) при наличии естественного потока подземных вод, направленного к реке, и его отсутствии (условия бассейна) аналитическим методом;
- д) расчеты ЗСО для разнотипных водозаборов в различных гидрогеологических условиях методом математического моделирования с использованием программы PM-Path в пакете Processing Modflow;
- е) обсуждение полученных результатов.

5. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3

Контрольная работа на лабораторном занятии в виде письменного ответа на 1 вопрос, самостоятельно "вытягиваемый" студентом (время на ответ - 5 минут). Предназначение контрольной - закрепление теоретических знаний по учебному курсу.

Перечень вопросов:

Подземные воды как составная часть экосистем (взаимодействие подземных вод с другими компонентами экосистем).

Формирование подземных вод в естественных условиях. Воды зоны аэрации.

Формирование подземных вод в естественных условиях. Грунтовые воды.

Формирование подземных вод в естественных условиях. Межпластовые воды.

Формирование подземных вод в естественных условиях. Подземные воды в трещинных коллекторах.

Загрязнение подземных вод. Механизмы воздействия загрязняющих веществ (ЗВ) на организм.

Стадии и степени загрязнения ПВ.

Основные виды загрязнения ПВ.

Характеристика загрязняющих веществ и источников загрязнения.

Показатель подверженности подземных вод загрязнению.

Техногенное загрязнение атмосферы. Кислотные дожди.

Влияние кислотных дождей на растительность, поверхностные и подземные воды.

Влияние загрязненных подземных вод на поверхностные воды. Оценка сноса загрязняющих веществ подземными водами в водоемы.

Выявление областей загрязнения подземных вод.

Оценка масштабов загрязнения подземных вод.

Миграция загрязняющих веществ в подземных водах. Модель конвективного переноса (поршневого вытеснения).

Характеристика диффузионного переноса.

Характеристика дисперсионного переноса.

Зоны санитарной охраны водозаборов питьевых подземных вод.

Защита подземных вод от загрязнения. Характеристика общих и специальных мероприятий.

Подземное (глубинное) захоронение высокотоксичных сточных вод.

Принципы качественной и количественной оценки защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения. (Характеристика методики В. М. Гольдберга).

Концепция контролируемого загрязнения подземных вод.

Методы очистки сточных вод.

Гидрогеоэкологические проблемы сельскохозяйственных территорий.

Гидрогеоэкологические проблемы эксплуатации подземных вод.

Гидрогеоэкологические проблемы разработки нефтяных месторождений и участков загрязнения углеводородами.

Реабилитация загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации.

Методы гидрогеоэкологических исследований.

6. Коллоквиум

Темы 2, 3, 4, 5

Семинарское занятие по теме "Современные гидрогеоэкологические проблемы. Загрязнение и реабилитация подземных вод".

Семинар состоит из 2-х частей. В первой половине занятия заслушиваются доклады студентов по результатам составления реферативных работ, во второй - происходит общее обсуждение основной темы в виде "вопрос-ответ", при этом вопросы могут задавать и студенты как преподавателю, так и друг другу. Залогом успешной работы семинара является активное участие в ней всех студентов.

Темы рефератов выбираются обучаемыми из списка тем, предлагаемых преподавателем, или определяются ими самостоятельно.

Примерные темы рефератов:

- Глобальные экологические и социально-экологические проблемы.
- Ресурсы пресных подземных вод (современное состояние, перспективы использования, задачи исследования).
- Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье населения.
- Концепция устойчивого развития мира. Нормативно-правовые документы в области охраны окружающей среды и водных ресурсов.
- Охрана и рациональное использование ПВ как одно из основных направлений природоохранной деятельности и важнейшее условие устойчивого развития.
- Гидрогеоэкологические проблемы эксплуатации подземных вод.
- Основные факторы загрязнения ПВ.
- Естественная защищенность ПВ от загрязнения. Современные методики оценки этой защищенности.
- Модели миграции загрязненных подземных вод.
- Зарубежный опыт разработки и организации мониторинга подземных вод.
- Концепция контролируемого загрязнения подземных вод.
- Методы и средства реабилитации загрязненных подземных вод.
- Экологическая регламентация хозяйственной деятельности. Экологическая техноёмкость территории.
- Подземные воды как составная часть экосистем.
- Гидрогеоэкологические проблемы сельскохозяйственных территорий.
- Гидрогеоэкологические проблемы эксплуатации подземных вод.
- Гидрогеоэкологические проблемы разработки нефтяных месторождений и участков загрязнения углеводородами.
- Загрязнение подземных вод. Механизмы воздействия загрязняющих веществ на организм.
- Биоаккумуляция загрязняющих веществ.
- Стадии и степени загрязнения подземных вод.
- Техногенное загрязнение атмосферы. Кислотные дожди.
- Влияние кислотных дождей на растительность, поверхностные и подземные воды.
- Влияние загрязненных подземных вод на поверхностные воды.
- Выявление областей загрязнения подземных вод.
- Миграция загрязняющих веществ в подземных водах.
- Зоны санитарной охраны водозаборов питьевых подземных вод.
- Защита подземных вод от загрязнения. Характеристика общих и специальных мероприятий.
- Подземное (глубинное) захоронение высокотоксичных сточных вод.
- Принципы качественной и количественной оценки защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения.

- Методы очистки сточных вод.
- Реабилитация загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации.
- Методы гидрогеоэкологических исследований.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. а) Гидрогеоэкология как наука. Предмет, задачи, методы ГГЭ. Положение ГГЭ в системе естественно-научных дисциплин.
б) Влияние загрязненных подземных вод на поверхностные воды. Оценка сноса загрязняющих веществ подземными водами в водоемы.

2. а) Подземные воды как составная часть экосистем. Примеры взаимодействия ПВ с другими компонентами экосистем.
б) Показатель подверженности подземных вод загрязнению.

3. а) Формирование подземных вод в естественных условиях. Воды зоны аэрации. Подз. воды в трещинных коллекторах.
б) Миграция загрязняющих веществ в подземных водах. Характеристика дисперсионного переноса.
4. а) Формирование подземных вод в естественных условиях. Грунтовые воды. Зональность грунтовых вод.
б) Защита подземных вод от загрязнения. Характеристика общих и специальных (профилактических) мероприятий.
5. а) Формирование подземных вод в естественных условиях. Межпластовые воды.
б) Подземное (глубинное) захоронение высокотоксичных сточных вод.
6. а) Характеристика артезианских бассейнов платформенного типа (строение бассейнов, формирование артезианских вод).
б) Загрязнение подземных вод (ПВ). Стадии и степени загрязнения ПВ. Основные виды загрязнения ПВ.
7. а) Загрязнение подземных вод. Механизмы воздействия загрязняющих веществ (ЗВ) на организм. Биоаккумуляция ЗВ.
б) Выявление областей загрязнения подземных вод (ПВ). Оценка масштабов загрязнения ПВ.
8. а) Загрязнение подземных вод. Характеристика загрязняющих веществ и источников загрязнения.
б) Миграция загрязняющих веществ в подземных водах. Характеристика диффузионного переноса.
9. а) Основные факторы формирования хим. состава атмосферных осадков. Изменение хим. состава атмосферных осадков.
б) Защита подземных вод от загрязнения. Характеристика активных мероприятий.
10. а) Техногенное загрязнение атмосферы. Кислотные дожди. Влияние кислотных дождей на растительность, поверхностные и подземные воды.
б) Зоны санитарной охраны водозаборов питьевых подземных вод.
11. а) Миграция загрязняющих веществ в подземных водах. Модель конвективного переноса (поршневого вытеснения) при вертикальном и наклонном положении границы раздела двух жидкостей.
б) Эколого-экономический механизм природопользования.
12. а) Глобальные экологические и социально-экологические проблемы.
б) Влияние на миграцию загрязнителей различных гидрогеохимических процессов. Самоочищение подземных вод.
13. а) Общая геоэкологическая ситуация и экологическая деятельность в Российской Федерации и Республике Татарстан.
б) Особенности миграции химических и биологических контаминантов.
14. а) Гидрогеоэкологические проблемы эксплуатации подземных вод.
б) Методы изучения загрязнения подземных вод.
15. а) Гидрогеоэкологические проблемы промышленно-гражданских агломераций.
б) Концепция контролируемого загрязнения подземных вод. Методы очистки сточных вод.
16. а) Гидрогеоэкологические проблемы сельскохозяйственных территорий.

б) Охрана подземных вод от истощения.

17. а) Гидрогеоэкологические проблемы энергетики.

б) Реабилитация загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации.

18. а) Гидрогеоэкологические проблемы добычи и переработки твердых минеральных ресурсов.

б) Методы гидрогеоэкологических исследований.

19. а) Гидрогеоэкологические проблемы разработки нефтяных месторождений и участков загрязнения углеводородами.

б) Принципы качественной и количественной оценки защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения (характеристика методики В. М. Гольдберга).

Третьим пунктом в каждом билете стоит задача. Задачи по расчету зон санитарной охраны водозаборов питьевых подземных вод, оценке сноса загрязняющих веществ подземными водами в водоемы, времени достижения контаминантами уровня грунтовых вод, качественной и количественной защищенности грунтовых и напорных вод от поверхностного загрязнения и др.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 8			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	8
		2	4
		3	8
		4	8
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	5	10
Коллоквиум	На занятии обучающиеся выступают с ответами, отвечают на вопросы преподавателя, обсуждают вопросы по изученному материалу. Оцениваются уровень подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	6	12

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Орлов, М. С. Гидрогеоэкология городов : учебное пособие / М.С. Орлов, К.Е. Питьева. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 288 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-104505-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/923276>
2. Ясовеев, М. Г. Методика геоэкологических исследований: учебное пособие / Ясовеев М.Г., Стреха Н.Л., Шевцова Н.С.; Под ред. Ясовеева М.Г. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2014. - 292 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009534-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/446113>
3. Ясовеев, М.Г. Экология урбанизированных территорий : учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Д.А. Пацыкайлик ; под ред. М.Г. Ясовеева. - Минск: Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2015. - 293 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-985-475-708-7 (Новое знание); ISBN 978-5-16-010302-0 (ИНФРА-М, print); ISBN 978-5-16-102242-9 (ИНФРА-М, online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/483202>

7.2. Дополнительная литература:

1. Гриневский, С. О. Гидрогеодинамическое моделирование взаимодействия подземных и поверхностных вод: монография / С.О. Гриневский. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 152 с. (Научная мысль; Гидрогеология). ISBN 978-5-16-005256-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/413174>
2. Григорьева, И. Ю. Геоэкология: учебное пособие / И.Ю. Григорьева. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 270 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006314-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/460987>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- Геологическая библиотека Geokniga - <http://www.geokniga.org/labels/120>
- Информационные Интернет-ресурсы Геологического факультета МГУалтинговая компания в области гидрогеологии и подземных вод. - <http://geo.web.ru>
- Информационный сайт Государственного Центра Мониторинга Состояния Недр - http://www.geomonitoring.ru/mpv_pollution.html
- Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>
- Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов - <http://www.dissercat.com/>
- Российская национальная библиотека - <http://www.nlr.ru>
- Словари и энциклопедии - <http://dic.academic.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Освоение курса 'Гидрогеоэкология' необходимо для формирования целостной картины представлений о строении гидrolитосферы и происходящих там процессах, что имеет первостепенное значение для дальнейшего обучения по магистерским программам гидрогеологического и инженерно-геологического профиля и (или) успешной профессиональной деятельности. Каждая лекция по этому курсу охватывает широкий круг самых различных проблем, которые не отражены в каком-то одном учебном пособии. Поэтому залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лекционных занятий с активной работой на них. Лекции проводятся с использованием мультимедийных презентаций. Необходимая для усвоения информация отражена на слайдах, поэтому необходимости конспектирования лекций нет.
лабораторные работы	Лабораторные занятия посвящены приобретению навыков решения задач, постоянно встречающихся в гидрогеологической практике. Это оценка защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения (освоение методов качественной и количественной оценки защищенности грунтовых и напорных вод); оценка времени достижения загрязненными подземными водами зоны разгрузки (реки, водозаборной скважины), расчет расхода загрязненных подземных вод и количества контаминанта, которое будет поступать в зону разгрузки в единицу времени; решение миграционных задач, включающих конвективный перенос разноплотностных жидкостей, диффузию и дисперсию; расчёт поясов зон санитарной охраны питьевых скважинных водозаборов в различных гидрогеологических условиях; оценка масштабов загрязнения подземных вод на участках загрязнения и на водозаборах. Успешное самостоятельное освоение методов и способов решения отмеченных задач возможно, но потребует значительного количества времени, намного превышающего время лабораторных занятий. Поэтому наиболее оптимальным является активная работа на лабораторных занятиях.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа необходима для успешного освоения дисциплины, т.к. объём аудиторных занятий крайне ограничен. Она предполагает повторение лекционного материала путем дополнительного просмотра презентаций лекций, предоставленных преподавателем, решение и соответствующее оформление задач, работа над которыми обычно начинается на лабораторных занятиях, а заканчивается в домашних условиях; подготовку к контрольной работе и коллоквиуму (семинарскому занятию).
контрольная работа	Контрольная работа необходима для оценки уровня подготовки обучаемых. Она проводится в виде письменного ответа на один вопрос, который студенты "вытягивают" самостоятельно. Время на ответ - 5 минут. Для успешного прохождения этого контрольного теста необходима серьезная подготовка по материалам прошедших лекционных и лабораторных занятий.
коллоквиум	Коллоквиум (семинарское занятие) необходим для расширения кругозора обучаемых и закреплению у них навыков как самостоятельной работы, так и научных дискуссий. Первая половина коллоквиума предполагает заслушивание студенческих докладов (презентаций), касающихся современных гидрогеоэкологических проблем. Вторая половина занятия отводится на всеобщее обсуждение этих проблем. Данное обсуждение может проводиться в форме коротких вопросов и ответов на них (при этом вопросы могут задавать все желающие и отвечать на них может не только преподаватель). Обсуждение может быть и в форме пространственных выступлений всех желающих. Подобная работа на семинарском занятии, в котором принимают активное участие все, способствует как лучшему пониманию предмета, так и приобретению необходимых компетенций в области научного дискутирования и отстаивания своего мнения (позиции). Коллоквиум предполагает подготовку печатной реферативной работы и презентации доклада по ней. Тему данной работы обучаемые выбирают самостоятельно. Для подготовки к семинару также необходим просмотр специальной литературы. Перечень возможных реферативных работ и специальной литературы предоставляется преподавателем.
зачет	Зачет проходит в виде ответа на два вопроса из теоретического курса и решения одной задачи, подобной решённым на лабораторных занятиях. Подготовка к зачету предполагает просмотр презентаций лекций и материалов лабораторных занятий. Весьма полезным будет просмотр решённых на лабораторных занятиях задач. Хорошее понимание сути (хода) их решения будет являться залогом успешного решения какой-то аналогичной задачи и на зачете.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Гидрогеоэкология" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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, учебно-методические комплексы, 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Гидрогеоэкология" 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.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки "не предусмотрено".