

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. Талорский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Гидрогеоэкология БЗ.ДВ.3

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Гидрогеология, инженерная геология и геокриология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Мусин Р.Х.

Рецензент(ы):

Нуриев И.С.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Галеев А. 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 311215

Казань
2015

Содержание

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

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

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Б.3.ДВ.5 Гидрогеоэкология являются - приобретение знаний об основных процессах взаимодействия подземных вод с другими компонентами природных и природно-техногенных систем и их последствий; о типах, факторах и процессах загрязнения подземных вод; о методах и средствах охраны и защиты подземных вод от загрязнения и истощения; а также приобретение практических навыков проведения гидрогеоэкологических исследований.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина Б.3.ДВ.5 Гидрогеоэкология относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин (Б.3) и относится к модулям "Гидрогеология, Инженерная геология" и "Экологическая геология". Дисциплина Гидрогеоэкология изучается в 7 семестре, для её успешного освоения необходима определенная геологическая и гидрогеологическая подготовка, выражающаяся в знании основ дисциплин одноименных модулей, - "Литологии", "Структурной геологии", "Геоморфологии", "Гидрогеологии", "Гидрогеодинамики", "Гидрогеохимии". Освоение Гидрогеоэкологии необходимо для формирования целостной картины представлений о строении гидрогеосферы и происходящих там процессах, что имеет первостепенное значение для дальнейшего обучения по магистерским программам гидрогеологического и инженерно-геологического профиля и (или) успешной профессиональной деятельности.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-19 (общекультурные компетенции)	готов соблюдать нравственные обязательства по отношению к природе
ПК-14 (профессиональные компетенции)	способен использовать профильно-специализированные знания в способен пользоваться нормативными документами, определяющими качество проведения полевых, лабораторных, вычислительных и интерпретационных геологических работ
ПК-15 (профессиональные компетенции)	области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих полезных ископаемых, экологической геологии для решения научных и практических задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. 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.

2. должен уметь:

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

3. должен владеть:

информацией о современных эколого-экономических проблемах, навыками проведения гидрогеоэкологических исследований, приемами обработки информации гидрогеоэкологического характера.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

готов использовать информацию о современных эколого-экономических проблемах, способен применять полученные навыки проведения гидрогеоэкологических исследований, приемами обработки информации гидрогеоэкологического характера;

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

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 применять знания полученные в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих полезных ископаемых, экологической геологии для решения научных и практических задач;

способен пользоваться нормативными документами, определяющими качество проведения полевых, лабораторных, вычислительных и интерпретационных геологических работ ;

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 семестре.

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

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

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

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

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Краткая характеристика глобальных экологических и социально-экологических проблем .Характеристика гидрогеоэкологии как науки. Краткая характеристика общей геоэкологической ситуации в Российской Федерации и Республике Татарстан (РТ).	7	1	2	0	4	письменная работа тестирование
2.	Тема 2. Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях.	7	2-4	2	0	4	тестирование письменная работа
3.	Тема 3. Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы.	7	8-9	3	0	4	домашнее задание письменная работа
4.	Тема 4. Загрязнение подземных вод.	7	10-11	3	0	4	домашнее задание письменная работа
5.	Тема 5. Виды и методы гидрогеоэкологических исследований. Концепция регулируемого загрязнения подземных вод и современные способы борьбы с отходами.	7	12-13	2	0	4	контрольная работа письменная работа
6.	Тема 6. Защита подземных вод от загрязнения.	7	14-15	2	0	4	письменная работа
7.	Тема 7. Охрана подземных вод от истощения	7	16	1	0	4	тестирование письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Реабилитация загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации. Эколого-экономические проблемы. Эколого-экономический механизм природопользования	6	17	1	0	4	контрольная работа письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			16	0	32	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Краткая характеристика глобальных экологических и социально-экологических проблем .Характеристика гидрогеоэкологии как науки. Краткая характеристика общей геоэкологической ситуации в Российской Федерации и Республике Татарстан (РТ).

лекционное занятие (2 часа(ов)):

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 сию-минутного 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

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Характеристика существующих методов качественной и количественной оценки защищенности грунтовых и напорных вод от загрязнения

Тема 2. Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Важнейшие принципы функционирования экосистем и биосферы в целом. Взаимодействие 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.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

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-, шламоохранилища 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 грунто-вые 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

Тема 3. Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

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 процес-сах 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 подтопляемых территорий. Гидрогеологическое обоснование дренажа. (Примеры ? Токио, Москва, Казань) Проблемы сельскохозяйственных территорий. Техногенные процессы, формирующиеся в районах сельскохозяйственной дея-тельности. 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, евтрофизация 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 ? геоэкологические последствия разработки нефтяных месторождений Татарстана и Башкортостана).

лабораторная работа (4 часа(ов)):

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; обсуждение полученных результатов по влиянию загрязненных и чистых атмосферных осадков на состав грунтовых вод

Тема 4. Загрязнение подземных вод.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

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 кислотнo-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.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

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;

Тема 5. Виды и методы гидрогеоэкологических исследований. Концепция регулируемого загрязнения подземных вод и современные способы борьбы с отходами.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Геоэкологическая съемка Цели, задачи, методы и требования к геоэкологической съемке. Гидрогеохимическое картирование. Опыт проведения геоэкологической съемки. 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)). 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). 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.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Освоение расчетных схем миграции разнотипных загрязнителей в зоне аэрации и в водоносных горизонтах: в) решение задач миграции с учетом гидродисперсии; г) рассмотрение реальной ситуации с действующим полигоном захоронения промышленных отходов ОАО ?Нижекамскнефтехим?, составление моделей миграции различных загрязняющих веществ (нефтепродуктов, фенолов и др.) и их аналитическое решение, обсуждение полученных результатов.

Тема 6. Защита подземных вод от загрязнения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Гидрогеологические исследования для обоснования мероприятий по защите ПВ 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, дренаж, откачка загрязненных вод.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Влияние загрязненных подземных вод на окружающую природную среду а) оценка сноса загрязняющих веществ подземными водами в реки и водоемы проведение расчетов: времени достижения загрязненными подземными водами реки (водоема), расхода загрязненных подземных вод в реку (водоем), количества загрязняющего вещества (веществ), которое через определенное время будет поступать в реку (водоем); б) обсуждение полученных результатов.

Тема 7. Охрана подземных вод от истощения

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Виды запасов и ресурсов ПВ. Истощение ПВ в различных природных и техногенных условиях. Истощение эксплуатационных запасов ПВ. Геоэкологические последствия истощения ПВ. Методы искусственного пополнения ресурсов ПВ (инфильтрационные бассейны, каналы, водопоглощающие колодцы, скважины и др.). Гидрогеологические мероприятия при выборе участков расположения источников пополнения ПВ. Рациональное использование ПВ. Особенности охраны ПВ от загрязнения и истощения в экстремальных климатических условиях (в аридной- и криолитозонах).

лабораторная работа (4 часа(ов)):

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;

Тема 8. Реабилитация загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации. Эколого-экономические проблемы. Эколого-экономический механизм природопользования

лекционное занятие (1 часа(ов)):

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. Государственная программа ?Отходы?. Экологическое страхование.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Расчеты зон санитарной охраны (ЗСО) водозаборов подземных вод питьевого качества: 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 ПО Modflow.

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. Краткая характеристика глобальных экологических и социально-экологических проблем .Характеристика гидрогеоэкологии как науки. Краткая характеристика общей геоэкологической ситуации в Российской Федерации и Республике Татарстан (РТ).	7	1	подготовка к письменной работе	3	письменная работа
				подготовка к тестированию	4	тестирование
2.	Тема 2. Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях.	7	2-4	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
				подготовка к тестированию	3	тестирование
3.	Тема 3. Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы.	7	8-9	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	4	письменная работа
4.	Тема 4. Загрязнение подземных вод.	7	10-11	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	4	письменная работа
5.	Тема 5. Виды и методы гидрогеоэкологических исследований. Концепция регулируемого загрязнения подземных вод и современные способы борьбы с отходами.	7	12-13	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
				подготовка к письменной работе	4	письменная работа
6.	Тема 6. Защита подземных вод от загрязнения.	7	14-15	подготовка к письменной работе	8	письменная работа
7.	Тема 7. Охрана подземных вод от истощения	7	16	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
				подготовка к тестированию	4	тестирование

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Реабилитация загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации. Эколого-экономические проблемы. Эколого-экономический механизм природопользования		17	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
				подготовка к письменной работе	4	письменная работа
	Итого				60	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

При реализации программы дисциплины Гидрогеоэкология 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 студентов при составлении рефератов и выполнении практических заданий; проведение семинаров, посвященных отдельным разделам Гидрогеоэкологии, на которых 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 студенческой группы. Периодическое проведение семинарских занятий и контрольных работ (или компьютерного тестирования) предполагает необходимость постоянной кропотливой самостоятельной работы обучаемых, что должно сопровождаться хорошим усвоением учебного материала. Контрольные работы проводятся в виде письменного ответа каждого студента на один вопрос, "вытягиваемый в виде билета", время, отводимое на "ответ", - 5-7 минут. Компьютерное тестирование осуществляется, в основном, в виде выбора правильного варианта ответа на 5-15 вопросов, время на тест - 5-10 минут.

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

Тема 1. Краткая характеристика глобальных экологических и социально-экологических проблем. Характеристика гидрогеоэкологии как науки. Краткая характеристика общей геоэкологической ситуации в Российской Федерации и Республике Татарстан (РТ).

письменная работа , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы. Характеристика существующих методов качественной и количественной оценки защищенности грунтовых и напорных вод от загрязнения

тестирование , примерные вопросы:

Тема 1. Предмет, задачи, разделы, методы гидрогеоэкологии. Глобальные геоэкологические проблемы.

Тема 2. Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях.

письменная работа , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы. 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 грунто-вые 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

тестирование , примерные вопросы:

Тема II. Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях.

Тема 3. Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение научной литературы Белоусова А. П., Гавич И. К., Лисенков А. Б., Попов Е. В. Экологическая гидрогеология: Учебник. ? М.: Академкнига, 2007. ? 396 с. 2. Мироненко В. А., Румынин В. Г. Проблемы гидрогеоэкологии: Монография в 3 т. - М.: Изд-во Моск. гос. горн. ун-та, 1998. ? 3 т. 3. Плотников Н. И. Введение в экологическую гидрогеологию: Научно-методические основы и прикладные разделы. - М.: Изд-во МГУ, 1998.- 240 с.

письменная работа , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы. 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; обсуждение полученных результатов по влиянию загрязненных и чистых атмосферных осадков на состав грунтовых вод

Тема 4. Загрязнение подземных вод.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение научной литературы Белоусова А. П., Гавич И. К., Лисенков А. Б., Попов Е. В. Экологическая гидрогеология: Учебник. ? М.: Академкнига, 2007. ? 396 с. 2. Мироненко В. А., Румынин В. Г. Проблемы гидрогеоэкологии: Монография в 3 т. - М.: Изд-во Моск. гос. горн. ун-та, 1998. ? 3 т. 3. Плотников Н. И. Введение в экологическую гидрогеологию: Научно-методические основы и прикладные разделы. - М.: Изд-во МГУ, 1998.- 240 с.

письменная работа , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы. 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;

Тема 5. Виды и методы гидрогеоэкологических исследований. Концепция регулируемого загрязнения подземных вод и современные способы борьбы с отходами.

контрольная работа , примерные вопросы:

Формирование подземных вод в естественных и техно-генно нарушенных условиях.

Гидрогеоэкологические проблемы. Методы оценки защищенности грунтовых и напорных вод от загрязнения.

письменная работа , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы. Освоение расчетных схем миграции разнотипных загрязнителей в зоне аэрации и в водоносных горизонтах: 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, обсуждение полученных результатов.

Тема 6. Защита подземных вод от загрязнения.

письменная работа , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы. Влияние загрязненных подземных вод на окружающую природную среду а) оценка сноса загрязняющих веществ подземными водами в реки и водоемы проведение расчетов: времени достижения загрязненными подземными водами реки (водоема), расхода загрязненных подземных вод в реку (водоем), количества загрязняющего вещества (веществ), которое через определенное время будет поступать в реку (водоем); б) обсуждение полученных результатов.

Тема 7. Охрана подземных вод от истощения

письменная работа , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы. 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;

тестирование , примерные вопросы:

Тема III. Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Загрязнение подземных вод. Охрана и защита подземных вод от загрязнения и истощения.

Тема 8. Реабилитация загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации. Эколого-экономические проблемы. Эколого-экономический механизм природопользования

контрольная работа , примерные вопросы:

Загрязнение подземных вод. Контаминанты. Миграция загрязняющих веществ. Охрана подземных вод от загрязнения и истощения.

письменная работа , примерные вопросы:

Оформление лабораторной работы. Расчеты зон санитарной охраны (ЗСО) водозаборов подземных вод питьевого качества: 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 ПО Modflow.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

- 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.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

- 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.
- 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 ПВ.
- Основные виды загрязнения ПВ.
- Характеристика загрязняющих веществ и источников загрязнения.
- Показатель подверженности подземных вод загрязнению.
- Основные факторы формирования хим. состава атмосферных осадков. Изменение хим. состава атмосферных осадков.
- 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.
- Реабилитация загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации.
- Методы гидрогеоэкологических исследований.

7.1. Основная литература:

Гидрогеоэкология городов: Учебное пособие / М.С. Орлов, К.Е. Питьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Магистратура). (переплет) ISBN 978-5-16-006050-7, 500 экз.[http://znanium.com/ bookread.php?book = 359185](http://znanium.com/bookread.php?book = 359185)

Методика геоэкологических исследований: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Н.С. Шевцова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 292 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009534-9, 400 экз.[http://znanium.com/ bookread.php?book = 446113](http://znanium.com/bookread.php?book = 446113)

7.2. Дополнительная литература:

Экология урбанизированных территорий: Уч. пос. / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Д.А. Пацыкайлик; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 293 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ВО: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-010302-0, 300 экз. [http://znanium.com/ bookread.php?book = 48320](http://znanium.com/bookread.php?book = 48320)

Степановских, Анатолий Сергеевич. Общая экология : учеб. для студ. вузов по экол. спец. / А. С. Степановских .? 2-е изд., доп. и перераб. ? Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2005 .? 687 с.

Основы общей экологии: Учебное пособие / П.А. Волкова. - М.: Форум, 2012. - 128 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=314363>

7.3. Интернет-ресурсы:

Геолинк Консалтинг - ведущая российская инжиниринговая и консалтинговая компания в области гидрогеологии и подземных вод. - <http://www.geolink-consulting.ru/services/pollution.html>

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

Горная энциклопедия - <http://www.mining-enc.ru/>

Информационный сайт Государственного Центра Мониторинга Состояния Недр - http://www.geomonitoring.ru/mpv_pollution.html

Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов - <http://www.dissercat.com/>

"О введении в действие санитарных правил и норм "Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. СанПиН 2.1.4.1110-02" - http://www.tehbez.ru/Docum/DocumShow_DocumID_489.html

Океанология - <http://www.oceanology.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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.

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.

- гидрогеологическая лаборатория кафедры общей геологии и гидрогеологии;
- компьютерный класс кафедры общей геологии и гидрогеологии;
- библиотека КФУ;
- аудитории с ПК и проекционной техникой;
- наборы типовых гидрогеоэкологических задач с картами и разрезами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Гидрогеология, инженерная геология и геоэкология .

Автор(ы):

Мусин Р.Х. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Нуриев И.С. _____

"__" _____ 201__ г.