

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.7

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Мусин Р.Х.

Рецензент(ы):

Нуриев И.С.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Королев Э. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__г

Регистрационный No

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.1.В.ДВ.7 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 "Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.01 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина Б.1.В.ДВ.7 Гидрогеоэкология относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин (Б.1) 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-4 (общекультурные компетенции)	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК-5 (общекультурные компетенции)	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, владением высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью использовать отраслевые нормативные и правовые документы в своей профессиональной деятельности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций
ПК-4 (профессиональные компетенции)	готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью
ПК-6 (профессиональные компетенции)	готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью пользоваться нормативными документами, определяющими качество проведения полевых, лабораторных, вычислительных и интерпретационных работ
ПК-9 (профессиональные компетенции)	готовностью использовать в практической деятельности знания основ организации и планирования геологоразведочных работ

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;
- 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 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	Практи- ческие занятия	Лабора- торные 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	2	0	4	Тестирование Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях.	7	3-4	2	0	4	Тестирование Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы.	7	5-6	3	0	4	Письменное домашнее задание Контрольная работа
4.	Тема 4. Загрязнение подземных вод.	7	7-8	3	0	4	Письменное домашнее задание Реферат
5.	Тема 5. Виды и методы гидрогеоэкологических исследований. Концепция регулируемого загрязнения подземных вод и современные способы борьбы с отходами.	7	9-10	2	0	4	Письменное домашнее задание Реферат
6.	Тема 6. Защита подземных вод от загрязнения.	7	11	2	0	2	Реферат Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Охрана подземных вод от истощения	7	12-14	1	0	6	Контрольная работа Письменное домашнее задание Реферат
8.	Тема 8. Реабилитация загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации. Эколого-экономические проблемы. Эколого-экономический механизм природопользования	7	15-16	1	0	4	Реферат Реферат

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
.	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 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

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-, 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 со-ставление 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.

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 подземных вод (ПВ) с другими компонентами экосистем. Роль, значение и влияние ПВ на существование и развитие биосферы в различных 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)):

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 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 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 подтопляемых 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, 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)):

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 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 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.

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 "Нижнекамскнефтехим", составление моделей миграции различных загрязняющих веществ (нефтепродуктов, фенолов и др.) и их аналитическое решение, обсуждение полученных результатов.

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 геоэкологосъемочных 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)). 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)):

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 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 противofильтрационных завес, грунтовых стенок, инъекционных завес, гидрозавес, дренаж, откачка загрязненных вод.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Зоны санитарной охраны (ЗСО) водозаборов подземных вод питьевого качества. Принципы расчетов ЗСО.

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 (6 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; 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.

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)):

Рассмотрение и обсуждение студенческих докладов по реферативным работам (семинарские занятия). Примерные темы семинаров: 1) Гидрогеоэкологические проблемы. 2) Загрязнение и реабилитация подземных вод.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Се-местр	Неде-ля семе-стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самосто-ятельной 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	подготовка домашнего задания	10	домаш-нее задание
2.	Тема 2. Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях.	7	3-4	подготовка домашнего задания	10	домаш-нее задание
3.	Тема 3. Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы.	7	5-6	подготовка домашнего задания	10	домаш-нее задание
				подготовка к контрольной работе	10	контроль-ная работа

N	Раздел дисциплины	Се-местр	Неде-ля семе-стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самосто-ятельной работы
4.	Тема 4. Загрязнение подземных вод.	7	7-8	подготовка домашнего задания	6	домаш-нее задание
				подготовка к реферату	4	реферат
5.	Тема 5. Виды и методы гидрогеоэкологических исследований. Концепция регулируемого загрязнения подземных вод и современные способы борьбы с отходами.	7	9-10	подготовка домашнего задания	6	домаш-нее задание
				подготовка к реферату	6	реферат
6.	Тема 6. Защита подземных вод от загрязнения.	7	11	подготовка домашнего задания	4	домаш-нее задание
				подготовка к реферату	6	реферат
7.	Тема 7. Охрана подземных вод от истощения	7	12-14	подготовка домашнего задания	4	домаш-нее задание
				подготовка к контрольной работе	8	контроль-ная работа
				подготовка к реферату	4	реферат
8.	Тема 8. Реабилитация загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации. Эколого-экономические проблемы. Эколого-экономический механизм природопользования	7	15-16	подготовка к реферату	8	реферат

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
	Итого				96	

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).

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение учебных пособий. Оформление лабораторно-практической работы по освоению методики качественной и количественной оценок защищенности грунтовых и напорных вод от поверхностного загрязнения (освоение методики В. М. Гольдберга).

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение учебных пособий. Оформление лабораторно-практической работы по влиянию загрязненных атмосферных осадков на состав грунтовых вод и влиянию чистых атмосферных осадков на загрязненные подземные воды.

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение учебных пособий. Оформление лабораторно-практической работы по освоению расчетных процедур миграции разнотипных загрязняющих веществ.

контрольная работа , примерные вопросы:

Подготовка к контрольной, проводимой в виде письменного ответа на 1 вопрос, самостоятельно "вытягиваемый" обучаемым; время ответа - 5-7 минут. Вопросы к контрольной.

- 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.
- Глобальные экологические и социально-экологические проблемы.
- Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье населения.
- Гидрогеоэкологические проблемы эксплуатации подземных вод.
- Естественная защищенность ПВ от загрязнения. Современные методики оценки этой защищенности.

Тема 4. Загрязнение подземных вод.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение учебных пособий. Оформление лабораторно-практической работы по освоению расчетных процедур миграции разнотипных загрязняющих веществ.

реферат , примерные темы:

Подготовка материалов к составлению реферативной работы. Темы рефератов выбираются обучаемыми из списка тем, предлагаемых преподавателем, или определяются ими самостоятельно (результаты реферативных работ должны быть доложены на одном из двух семинарских занятий, проводимых в конце семестра). 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.

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение учебных пособий. Оформление лабораторно-практической работы по оценке влияния загрязненных подземных вод на поверхностные воды.

реферат , примерные темы:

Продолжение работы над рефератом. Темы рефератов - см. выше.

Тема 6. Защита подземных вод от загрязнения.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение учебных пособий. Составление краткой записки по предназначению ЗСО и принципам гидродинамических расчетов по определению положения второго и третьего поясов ЗСО.

реферат , примерные темы:

Продолжение работы над рефератом. Темы рефератов - см. выше.

Тема 7. Охрана подземных вод от истощения

домашнее задание , примерные вопросы:

Оформление лабораторно-практических работ по расчетам ЗСО для различных гидрогеологических и техногенных условий.

контрольная работа , примерные вопросы:

Подготовка к контрольной, проводимой в виде письменного ответа на 1 вопрос, самостоятельно "вытягиваемый" обучаемым; время ответа - 5-7 минут. Вопросы к контрольной:
-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.

реферат , примерные темы:

Продолжение работы над рефератом. Темы рефератов - см. выше.

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

реферат , примерные темы:

Окончание работы над рефератом (темы рефератов - см. выше). Подготовка презентации и доклада (на 5-15 минут) по результатам реферативной работы.

Итоговая форма контроля

зачет (в 7 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Билеты 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 риска загрязнения 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 загрязнителей.
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 загрязнителями уровня грунтовых вод, качественной и количественной защищенности грунтовых и напорных вод от поверхностного загрязнения и др.

7.1. Основная литература:

1. Гидрогеоэкология городов: Учебное пособие / М.С. Орлов, К.Е. Питьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=359185>
2. Методика геоэкологических исследований: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Н.С. Шевцова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 292 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=446113>
3. 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. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=483202>
4. Геоэкология: Учебное пособие / И.Ю. Григорьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 270 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=460987>

7.2. Дополнительная литература:

1. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев и др.; Под ред. проф. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2016. - 304 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=537790>
2. Гледко, Ю.А. Гидрогеология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Гледко. - Минск: Выш. шк., 2012. - 446 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508532>

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

7.3. Интернет-ресурсы:

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>

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

Автор(ы):

Мусин Р.Х. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Нуриев И.С. _____

"__" _____ 201__ г.