

Федеральное государственное автономное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

" 14 "



И. В. Алиев Д. К.

2015 г.

Программа дисциплины

Б1.В.ДВ.1 ГИДРОГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Направление подготовки 05.06.01-Науки о земле

Направленность (профиль) подготовки:

Гидрогеология.

Квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Казань 2015

1. Краткая аннотация.

Дисциплина «ГИДРОГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» относится к циклу дисциплин по выбору для аспирантов направления подготовки Гидрогеология. Она завершается зачетом. Дисциплина нацелена на приобретение аспирантом знаний о организации мониторинга охраны окружающей природной среды от техногенных загрязнений.

Цели освоения дисциплины

- формирование представлений о современном состоянии окружающей среды с учетом возрастающего антропогенного воздействия на нее;
- ознакомление с главными положениями экологических исследований для получения оптимальной информации о состоянии окружающей среды и ее компонентов при обосновании и уточнении экологических прогнозов.

Задачи преподавания дисциплины:

- систематизация знаний о видах воздействий на окружающую среду, типах мониторинга, способах воздействия на источники загрязнения и методах составления долгосрочных прогнозов;
- формирование фундаментальных знаний о задачах гидрогеоэкологического мониторинга, его назначении, содержании, методах организации с учетом особенностей различных видов хозяйственной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «ГИДРОГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» относится к блоку Б1 и изучается на втором курсе аспирантуры.

Изучению дисциплины «ГИДРОГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» должно предшествовать освоение дисциплин «Гидрогеология», «Гидрогеохимия», «Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений» в рамках бакалавриата, «Дополнительные разделы гидрогеологии», «Подземные воды криолитозоны» в рамках магистратуры. В свою очередь освоение данной дисциплины важно для усвоения дисциплин профессионального блока и научно-исследовательской работы аспиранта.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Знать:

- назначение мониторинга и классификацию видов мониторинга окружающей среды;
- систему методов наблюдения и наземного обеспечения, обратные связи и управление, методы контроля гидрогеоэкологического мониторинга;
- основы гидрогеоэкологического мониторинга и его место в оценке качества окружающей среды

Уметь:

- разрабатывать программы мониторинга окружающей среды;
- составлять геоэкологические паспорта различных объектов оказывающих негативное воздействие на геологическую среду;
- пользоваться научной и справочной литературой;

Владеть:

- терминологическим аппаратом;
- методами и приемами гидрогеоэкологического мониторинга;
- культурой научного мышления и навыками выступления перед аудиторией;
- основными традиционными и современными методами научного познания.

Демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

В результате освоения дисциплины формируются компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ПК- 14	реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности; обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний; формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований
ПК-15	готовность осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными гидрогеологическими и гидрогеоэкологическими работами с использованием углубленных знаний в области гидрогеологии

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

Дисциплина изучается в 4 семестре.

Из них 18 часов лекции, 18 часов практических занятий, 72 часов самостоятельная работа.

Форма отчётности – зачет

	Раздел Дисциплины	Семестр	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
1.	Научные основы гидрогеоэкологического мониторинга	4	2		4	Устный опрос
2.	Приоритетные контролируемые параметры природной среды и рекомендуемые методы	4	2		4	Устный опрос
3.	Виды мониторинга и пути его реализации	4	2	4	8	письменное домашнее задание
4.	Фоновый мониторинг за содержанием загрязняющих веществ в природных средах	4	2	4	8	письменное домашнее задание
5.	Всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг	4	2	2	8	письменное домашнее задание
6.	Национальный мониторинг	4	2	2	8	письменное домашнее задание
7.	Мониторинг природных сред	4	2	2	8	реферат, письменное домашнее задание
8.	Радиационный мониторинг Биологический мониторинг	4	2	2	12	реферат, письменное домашнее задание
9.	Медико-экологический	4	2	2	12	Тестирова-

	мониторинг					ние
			18	18	72	зачет

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины (в часах) по видам нагрузки обучающегося и по разделам дисциплины. Структура преподавания дисциплины

4.2.Содержание дисциплины

Тема 1.Определение гидрогеоэкологического мониторинга и его задачи.

Общая характеристика состояния окружающей природной среды и экосистем. Методы и критерии оценки состояния здоровья населения, животного и растительного мира, геоморфологического состояния территории и геологической среды.

Нормирование в гидрогеоэкологическом мониторинге. Классификация загрязняющих веществ по классам приоритетности, принятые в ГМОС.

Тема 2. Приоритетные контролируемые параметры природной среды и рекомендуемые методы

Прозрачность атмосферы. Двуокись серы. Озон. Окислы азота, аммиак. Взвешенные в атмосферном воздухе частицы. Аэрозоли. Углекислый газ.

Тяжелые металлы и другие элементы (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть).

Концентрация водородных ионов. Сульфаты, хлориды, нитраты, нитриты. Кальций, калий, натрий, магний и другие металлы.

Электропроводность. Кислотность. Электрические и магнитные поля.

Радиоактивные загрязнения. Микроорганизмы.

Методы мониторинга окружающей среды: физические, химические, математические (статистические).

Тема 3 Виды мониторинга и пути его реализации

Организация и структура мониторинга окружающей среды. Классификация экологического мониторинга.

Виды экологического мониторинга: глобальный, региональный, национальный, локальный, медико-биологический, радиационный, ингредиентный.

Мониторинг источников воздействия: точечных стационарных, точечных подвижных, площадных и др.

Мониторинг природных сред: воздушной, водной (поверхностные и подземные воды), почв, геодинамические (экзогенные и эндогенные процессы) .

Мониторинг природных факторов воздействия.

Глобальная система мониторинга окружающей среды.

Дистанционные и контактные методы. Средства реализации мониторинга: стационарные станции, передвижные посты, аэрокосмические системы, автоматизированные системы.

Международное сотрудничество в решении проблем оценки глобальных и региональных трансграничных воздействий на окружающую среду.

Компоненты системы гидрогеоэкологического мониторинга. Разработка программы мониторинга: цели и задачи, выбор приоритетных объектов наблюдения и определяемых параметров, предварительный анализ ситуации, расположение постов наблюдения, обратная связь.

Выбор оборудования и методов анализа. Проведение измерений: качественные и полуколичественные методы. Отбор и подготовка проб. Документирование результатов. Интерпретация результатов: требования, предъявляемые к аналитическим данным. Прогнозирование. Представление и использование информации.

Тема 4 Фоновый мониторинг за содержанием загрязняющих веществ в природных средах. Фоновое загрязнение окружающей среды. Типовая программа наблюдений. Рекомендации по выбору места размещения станции комплексного фонового мониторинга. Формы представления данных. Банки данных.

Тема 5 Всемирная метеорологическая организация и международный мониторинг. Мониторинг загрязнения биосферы. Международный мониторинг загрязнения биосферы. Всемирная метеорологическая организация (ВМО). Биосферные заповедники и фоновый экологический мониторинг. Мониторинг здоровья среды на особо охраняемых природных территориях.

Тема 6 Национальный мониторинг. Гидрогеоэкологический мониторинг и экологический контроль в Российской Федерации: понятия, задачи, направления деятельности. История государственного экологического мониторинга в России. Структура государственного экологического мониторинга, распределение ответственности. Единая государственная система экологического мониторинга России (ЕГСЭМ). Концепция и системный проект, их основные положения. Регламентация государственных наблюдений в сети Росгидромета.

Тема 7 Мониторинг природных сред. Мониторинг воздушной среды. Критерии санитарно-гигиенической оценки состояния воздуха. Организация наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха. Автоматизированная система наблюдений и контроля окружающей среды. Математическое моделирование процессов рассеяния вредных веществ в атмосферном воздухе. Прогноз загрязнения атмосферы. Оптимизация сети наблюдений и контроля загрязнения атмосферного воздуха. Экологический мониторинг поверхностных водных объектов. Основные задачи и структура государственного экологического мониторинга поверхностных вод. Организация сети пунктов наблюдений за поверхностными водными объектами. Виды программ наблюдений за качеством поверхностных вод. Автоматизированный контроль качества природных и сточных вод. Мониторинг месторождения и участков водозаборов питьевых подземных вод. Цель, задачи, структура и уровни. Общая характеристика месторождений подземных вод и факторов, определяющих их состояние в процессе эксплуатации. Мониторинг лесных ресурсов. Цель и структура программы мониторинга. Проектирование биоиндикаторной сети. Приоритетные исследуемые параметры и объекты исследования в лесных экосистемах. Мониторинг неблагоприятных явлений. Малонарушенные лесные территории: экологический мониторинг, использование АКМ. Мониторинг земельных ресурсов. Понятие, задачи, уровни организации. Виды наблюдений при ведении мониторинга земель: базовые, оперативные, периодические, ретроспективные. Подсистемы мониторинга земель в соответствии с категориями земель. Объекты и про-

цессы оценки и прогноза при мониторинге земель.

Мониторинг минерально-сырьевых ресурсов. Понятие, цели, объекты, уровни организации. Государственный мониторинг состояния недр.

Мониторинг биологических ресурсов. Мониторинг биоразнообразия: понятие, цели, задачи. Компоненты мониторинга биоразнообразия. Уровни организации мониторинга биоразнообразия в соответствии с биосистемами. Методические подходы к реализации мониторинга биологических ресурсов. Мониторинг растительности: понятие, задачи.

Мониторинг объектов животного мира: понятие, структура программы.

Мониторинг рыбных ресурсов. Понятие, задачи. Методы оценки запасов и научно-промысловая разведка. Основные контролируемые параметры. Практическое применение результатов мониторинга.

Геодинамический мониторинг. Оценка состояния геодинамических (экзогенных и эндогенных) процессов. Основные понятия и задачи.

Тема 8 Радиационный мониторинг

Цели и структура программы. Единая государственная автоматизированная система контроля радиационной обстановки на территории Российской Федерации (ЕГАСКРО).

Радиационный и санитарно-гигиенический мониторинг объектов природной среды и продуктов питания, мониторинг доз облучения населения.

Биологический мониторинг

Понятие о биоиндикаторах. Классификация биоиндикаторов.

Роль оценки среды. Приоритетность биологической оценки. Требования к современным методам контроля среды. Необходимость новой системы оценки здоровья в общей системе мониторинга.

Методология оценки здоровья среды. Оценка здоровья экосистемы, популяции, особи.

Тема 9 Медико-экологический мониторинг

Медико-экологический мониторинг: цели и задачи программы. Концепция. Методы медико-экологических исследований. Практика применения. Санитарно-гигиенический мониторинг: цели, задачи, концепция.

Региональный экологический мониторинг

Организация регионального мониторинга и его задачи. Примеры организации региональных систем мониторинга.

Локальный экологический мониторинг

Организация локального мониторинга и его задачи.

Специфика экологического мониторинга промышленного предприятия, городской среды, ООПТ.

Аэрокосмический мониторинг

Задачи аэрокосмического мониторинга (АКМ). Продолжительность функционирования систем АКМ. Способы выявления изменений при АКМ. Требования к материалам аэрокосмических съемок для целей АКМ.

Примеры АКМ разных уровней: состояние растительности, состояние почв, животного мира, структуры, динамики экосистем биосферных станций.

Гидрогеоэкологическое моделирование и прогнозирование.

Математические модели переноса вещества и прогнозирование экологической обстановки. Использование результатов мониторинга. Перспективы развития мониторинга окружающей среды.

5. Образовательные технологии

Академическая лекция: монологическое, аргументированное и обоснованное изложение материала.

Проблемная лекция: начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность аспиранта по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и аспирантов.

Лекция-консультация: при которой до 50% времени отводится для ответов на вопросы аспирантов; в том числе с привлечением специальных консультантов – квалифицированных специалистов в области изучаемой проблемы.

Методы группового решения творческих задач: развивающейся кооперации; мозгового штурма.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ (СРА) включает следующие виды работ:

Основной формой обучения аспиранта являются самостоятельная работа над учебным материалом. Для облегчения этой работы сотрудники кафедры организуют чтение курсов лекций, практические занятия и лабораторные работы. Поэтому процесс изучения дисциплины состоит из следующих этапов:

- 1) проработка лекций;
- 2) самостоятельная работа над учебниками и учебными пособиями;
- 3) устный опрос;
- 4) практические занятия;
- 5) написание реферата
- 6) тестирование
- 7) зачет

При **самостоятельной работе** над учебным материалом необходимо:

- 1) составлять конспект, записывая в нем законы и формулы, выражающие эти законы, определения основных физических понятий, сущность физических явлений и методов исследования; для более глубокого изучения предмета при составлении конспекта использовать не только материал лекций, но и учебников и учебных пособий

Темы практических занятий.

1. “Проблемы эксплуатации подземных вод”.
2. “Проблемы промышленно-гражданских агломераций”
3. “Проблемы сельскохозяйственных территорий”.
4. “Проблемы энергетики”.

5. “Проблемы добычи и переработки твердых минеральных ресурсов”.
6. “Проблемы разработки нефтяных месторождений и участков загрязнения углеводородами”.

Зачет включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения аспирантами и знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков

Критерии оценивания знаний, умений, навыков

Критерии оценки по результатам зачета

Оценка, выставляемая за зачет **квалитативного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»).**

«Зачтено» - освоен общий уровень всех составляющих компетенций, если аспирант демонстрирует отличные и хорошие знания в ходе занятий, проявляет активность на практическом практикуме и выполняет все работы; реферат в полной мере соответствует выданной теме; отлично и хорошо ответил на тестирование; посещены все лекционные занятия, аспирант проявляет активность и инициативность в изучении материала.

«Не зачтено» - не освоен уровень всех составляющих компетенций, если аспирант демонстрирует плохие знания в ходе занятий по практике, плохо ответил на тестирование, не посещал лекционные занятия.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Регламент дисциплины

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля.

Текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий(решения практико-ориентированных задач, рефератов);
- тестирования;

Промежуточный контроль осуществляется в форме итогового зачета.

Зачет включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения аспирантами и знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков

7.2. Оценочные средства текущего контроля

включает в себя: устный опрос; тестирование; расчетные задачи; реферат и зачет.

Устный опрос: по темам : №1 «Научные основы гидрогеоэкологического мониторинга»; №2 «Приоритетные контролируемые параметры природной среды и рекомендуемые методы».

Пример тестовых задач:

Тема I. Предмет, задачи, разделы, методы. Глобальные геоэкологические проблемы.

I-1. (закр.форма) Гидрогеоэкология – наука, рассматривающая (подзем-

ные воды, как составную часть экосистем; взаимодействие подземных вод с биотой; взаимодействие подземных вод с земной поверхностью; взаимодействие подземных вод с поверхностными водами).

I-2. (закр.форма) Основными глобальными экологическими и социально-экологическими проблемами современности являются - **(рост населения; опустынивание; изменение генофонда;** деградация многолетней мерзлоты; возрастание политического и религиозного экстремизма; приближение Солнечной системы к участку Галактики, активному в отношении метеоритной и астероидной бомбардировки)

I-3. (закр.форма) Основными методами гидрогеоэкологических исследований являются методы **(гидрогеодинамические, гидрогеохимические,** микробиологические, биолого-почвенные, гидробиологические, медико-генетические, геокриологические, литолого-петрографические).

I-4. (закр.форма) Важнейшей задачей гидрогеоэкологии в настоящее время является ... **(рациональное использование и охрана подземных вод от загрязнения и истощения,** изучение процессов взаимодействия подземных вод с другими компонентами экосистем в естественных и нарушенных условиях, реабилитация загрязненных подземных вод, водообеспечение аридных областей)

I-5. (устан.порядка) Последовательность расположения отдельных экологических научных дисциплин по уменьшению круга рассматриваемых проблем:

(экология → геоэкология → гидрогеоэкология)

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

III-1. (установл. соответствия) Соответствие между степенью загрязнения подземных вод и уровнем превышения ПДК компонентов их состава.

<u>Степень загрязнения</u> (раз)	<u>Уровень превышения ПДК</u>
Допустимая	до 1
Умеренная	до 3
Высокая	до 10
Чрезвычайно высокая	до 100
Экстремальная	более 100
	до 5
	до 20
	до 50
	до 500
	до 1000
	более 500
	более 1000

III-2. (установл. соответствия) Соответствие между компонентами (показателями) химического состава и их ПДК в водах хозяйственно-питьевого назначения:

Показатели состава природных вод ПДК (мг/дм³, ммоль/дм³, мгО/дм³)

Минерализация	→	1000
Общая жесткость	→	7,0
Окисляемость (перманганатная)	→	5,0
Нефтепродукты	→	0,1
Нитраты	→	45,0
Хлориды	→	350,0
		1,0
		10,0
		50,0
		100,0
		200,0
		500,0

III-3. (закр.форма) В верхней части гидрогеологического разреза консервативными (инертными, нейтральными) являются следующие компоненты состава подземных вод - (Cl, Br, Fe, Mn, SO₄, NO₃, Ca, HCO₃)

III-4. (закр.форма) Наиболее опасными токсикантами (загрязняющими веществами) являются (тяжелые металлы, синтетические органические вещества, отходы животноводства, коммунальные отходы, продукты разложения природных органических веществ).

III-5. (открыт.форма) Выделяют следующие три основных механизма воздействия загрязняющих веществ на организм - ... (антагонистический, аддитивный, синергический)

III-6. (закр.форма) Общей основой негативного воздействия на организм наиболее опасных токсикантов является - ... (их взаимодействие с ферментами, что приводит к нарушению процессов обмена веществ; их взаимодействие с эритроцитами и нарушение процессов кроветворения; первоначальное поражение желудочно-кишечного тракта; первоначальное поражение дыхательных органов)

III-7. (закр.форма) Масштабы биоаккумуляции вещества могут достигать порядка (порядков). (одного, двух, трех, десяти, двадцати, пятидесяти, ста, более ста)

III-8. (закр.форма) Минерализация атмосферных осадков в экологически благополучных районах средней полосы европейской России обычно составляет ... мг/дм³. (0-5, 5-10, 20-50, 50-80, 80-100, 100-150, 150-200, 200-300)

III-9. (закр.форма) При прохождении кроны деревьев минерализация атмосферных осадков обычно ... (увеличивается, уменьшается, не изменяется).

III-10. (закр.форма) В процессе (ходе) выпадения атмосферных осадков их минерализация ... (увеличивается, уменьшается, не изменяется).

III-11. (закр.форма) Дождевая вода от снеговой воды при всех прочих равных условиях обычно ... (отличается более высокой минерализацией, отличается более низкой минерализацией, по минерализации не отличается).

III-12. (закр.форма) Чем выше динамика выпадения осадков, тем ... их минерализация. (меньше, больше).

III-13. (закр.форма) Атмосферные осадки считаются кислыми при pH менее ... (8,0; 7,0; 6,5; 6,0; 5,6; 5,0; 4,6; 4,0; 3,0)

III-14. (закр.форма) Области загрязнения подземных вод выделяются по (общему контуру ПДК всех компонентов; по контуру ПДК наиболее токсичного ком-

понента; по контуру ПДК компонента, обладающего максимальными содержаниями; по изолинии трех ПДК наиболее токсичного компонента)

III-15. (закр.форма) Защищенность грунтовых вод от загрязнения с поверхности в первую очередь определяется (**строением зоны аэрации, глубиной расположения уровня грунтовых вод**, составом грунтовых вод, положением уровня первого от поверхности напорного водоносного горизонта, водопродимостью и уровнепроводностью грунтового горизонта, величиной напорного градиента)

III-16. (закр.форма) Защищенность первого от поверхности напорного водоносного горизонта от поверхностного загрязнения в первую очередь определяется (**соотношением уровней грунтового и напорного водоносных горизонтов; мощностью водоупора, подстилающего грунтовой горизонт**; строением зоны аэрации; глубиной расположения уровня грунтовых вод; составом напорных вод; водопродимостью и пьезопроводностью напорного горизонта, величиной гидравлического градиента напорного горизонта)

III-17. (закр.форма) Качественная защищенность подземных вод от поверхностного загрязнения обычно выражается в (**баллах, градусах, мг/дм³*год, м²/сут, годах, единицах Дарси, единицах Махе**)

III-18. (закр.форма) Количественная защищенность подземных вод от поверхностного загрязнения по методике В. М. Гольдберга выражается в (**баллах, градусах, мг/дм³*год, м²/сут, годах, единицах Дарси, единицах Махе**)

III-19. (откр.форма) Основными механизмами перемещения загрязняющих веществ в подземных водах являются переносы (**конвективный, дисперсионный, диффузионный**)

III-20. (откр.форма) Основной формой переноса компонентов в водоносных пластах зоны активного водообмена является ... перенос. (**конвективный**)

III-21. (откр.форма) Модель конвективного переноса загрязняющих веществ в подземных водах часто называется моделью (поршневого вытеснения)

III-22. (закр.форма) Основной характеристикой в модели конвективного переноса загрязняющих веществ является ... (**действительная скорость движения подземных вод**, скорость фильтрации, коэффициент фильтрации водовмещающих пород, водопродимность водоносного горизонта, уровне- (пьеzo) проводность и величина напорного градиента водоносных горизонтов)

III-23. (закр.форма) Модель конвективного переноса предполагает, что граница раздела между вытесняющей и вытесняемой жидкостями является (**резкой, слабо размытой, сильно размытой**)

III-24. (закр.форма) Граница раздела между загрязненной и “чистой” жидкостями в водоносном пласте может быть вертикальной или наклонной, что определяется (**различиями в плотности жидкостей**, вариациями мощности водоносных горизонтов, вариациями напорного градиента, латеральными вариациями водопродимости и пьезо- (уровне) проводности водоносного горизонта)

III-25. (закр.форма) Модель конвективного переноса наиболее достоверно описывает движение загрязняющих веществ в ... (**маломощных водоносных пластах, мощных водоносных пластах, водоносных пластах любой мощности**) и при миграции ... (**консервативных, неконсервативных**) компонентов.

Ш-26. (закр.форма) В модели конвективного переноса загрязняющих веществ положение фильтрационного фронта в каждый момент времени (**совпадает с фронтом загрязнения**, опережает фронт загрязнения, отстает от фронта загрязнения)

Ш-27. (закр.форма) Исходя из модели конвективного переноса массоперенос при равных гидрогеологических условиях более интенсивно протекает в (**трещинных средах**, поровых средах)

Ш-28. (закр.форма) Эффект гравитационной деформации границы раздела разновесомых жидкостей при плотностной конвекции наиболее интенсивно проявляется в (**пластах большой мощности и при малой скорости движения подземных вод**; пластах большой мощности и при высокой скорости движения подземных вод; пластах малой мощности и при малой скорости движения подземных вод; пластах малой мощности и при высокой скорости движения подземных вод)

Ш-29. (закр.форма) Диффузионный перенос вещества определяется законом (уравнением) (**Фика**, Дарси, Гука, Бернулли).

Ш-30. (закр.форма) Величина коэффициента молекулярной диффузии в поровых средах обычно составляет ... м²/сут. (10^0-10^{-1} , $10^{-2}-10^{-4}$, **$10^{-5}-10^{-6}$** , $10^{-8}-10^{-10}$).

Ш-31. (закр.форма) Диффузионный перенос загрязняющих веществ наиболее ярко проявляется в (при) (**маломощных водоносных пластах**, мощных водоносных пластах, **невысокой водопроницаемости пластов**, высокой водопроницаемости пластов, **миграции на большие расстояния**, миграции на малые расстояния)

Ш-32. (закр.форма) Гидродисперсия обуславливается (**фильтрационной неоднородностью водоносных пластов (горизонтов)**); вариациями мощностей водопорных пластов, ограничивающих водоносный горизонт; изменениями значений гидростатического напора; удаленностью от областей разгрузки; удаленностью от областей питания)

Ш-33. (закр.форма) Дисперсионный перенос вещества определяется законом (уравнением) (**Фика**, Дарси, Гука, Бернулли).

Ш-34. (закр.форма) Гидродисперсия более ярко проявляется в ... средах. (**трещинных**, поровых)

Ш-35. (закр.форма) Значения коэффициентов гидродисперсии обычно ... величин (ам) коэффициентов молекулярной диффузии. (**больше**, равны, меньше)

Ш-36. (закр.форма) Величина продольной дисперсии ... величины (е) поперечной дисперсии. (**больше**, равна, меньше)

Ш-37. (закр.форма) Величина коэффициента продольной дисперсии в поровых средах обычно составляет ... м²/сут. (10^0-10^{-1} , **$10^{-3}-10^{-4}$** , $10^{-5}-10^{-6}$, $10^{-8}-10^{-10}$).

Ш-38. (откр.форма) Зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения организуются в составе (*количество*) ... поясов. (**трех**)

Ш-39. (закр.форма) Второй пояс зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения предназначен для их защиты от (**бактериального загрязнения**, химического загрязнения, механического повреждения)

Ш-40. (закр.форма) Размеры и конфигурация второго пояса зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения определяются ... (**гидродинамическими расчетами**, жестким регламентом СанПиНа, сложившейся конкретной хозяйственной ситуацией, приказом главного санитарного врача конкретного района)

Ш-41. (закр.форма) Размеры первого пояса зоны санитарной охраны источников

питьевого водоснабжения зависят от ... (**степени защищенности эксплуатируемых подземных вод от поверхностного загрязнения**, сложившейся конкретной хозяйственной ситуации, производительности водозаборов, ведомственной принадлежности водозаборов).

Ш-42. (откр.форма) На 25 лет работы питьевого водозабора обычно рассчитывается положение границы ... пояса зоны санитарной охраны. (**третьего**)

Ш-43. (закр.форма) Ограждается и обеспечивается охраной территория ... пояса (ов) зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения. (**первого**, второго, третьего, первого и второго совместно)

Ш-44. (закр.форма) При определении ... (первого, **второго**, третьего) пояса зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения время выживаемости микробов принимается за ... (10-50, 50-100, **100-400**, 400-500, 500-800, 800-1000) суток.

Ш-45. (закр.форма) На территории ... пояса зоны санитарной охраны запрещена любая хозяйственная деятельность, не связанная с работой водозабора. (**первого**, второго, третьего, первого и второго совместно, второго и третьего совместно).

Ш-46. (закр.форма) Положение (размеры) областей питания и захвата водозаборов определяются ... (гидрогеологическими факторами; техногенными факторами; **как гидрогеологическими, так и техногенными факторами**; распоряжениями главного санитарного врача конкретного района)

Ш-47. (закр.форма) Положение границ областей питания и захвата водозаборов ... (всегда соответствует друг другу, соответствует друг другу при малой производительности водозаборов, соответствует друг другу при высокой производительности водозаборов, **соответствует друг другу при бесконечно длительной работе водозаборов**, соответствует друг другу в условиях одиночного водозабора, соответствует друг другу в условиях линейного водозабора)

Ш-48. (закр.форма) Область питания водозабора распространяется на весь водоносный пласт в условиях ... (**отсутствия естественного потока подземных вод**, наличия естественного потока подземных вод с низкими скоростями фильтрации, наличия естественного потока подземных вод со средними скоростями фильтрации, наличия естественного потока подземных вод с высокими скоростями фильтрации)

Ш-49. (закр.форма) Источники загрязнения, располагающиеся за нейтральной линией тока, которая ограничивает область питания водозабора, ... (**не могут повлиять на водозабор**, могут повлиять на водозабор через 10 лет его работы, могут повлиять на водозабор через 25 лет его работы, могут повлиять на водозабор при бесконечно длительной его работе)

Ш-50. (закр.форма) Области захвата водозабора соответствует граница ... пояса зоны санитарной охраны. (первого, второго, **третьего**, первого и второго совместно)

Ш-51. (закр.форма) При аналитических расчетах зон санитарной охраны конфигурация области захвата в условиях наличия естественного потока подземных вод соответствует ... (окружности, квадрату, **прямоугольнику**, эллипсу, треугольнику, трапеции), а в условиях бассейна (отсутствие естественного потока) - ... (**окружности**, квадрату, прямоугольнику, эллипсу, треугольнику, трапеции)

Ш-52. (закр.форма) При времени просачивания воды через зону аэрации, превышающем время выживаемости микробов, отпадает необходимость в выделении ... пояса (ов) зон санитарной охраны. (первого, **второго**, третьего, первого и второго совместно,

всех)

Ш-53. (закр.форма) Гидрозавесы создаются путем (**закачки чистой воды перед фронтом загрязнений**; откачки загрязненной воды; сооружения стенок, препятствующих фильтрации загрязненной воды; тщательной гидроизоляции инженерных сооружений)

Ш-54. (откр.форма) Для локализации очага загрязнения подземных вод обычно используются ... и (**противофильтрационные завесы, гидрозавесы**)

Ш-55. Оптимальный интервал глубин для подземного захоронения высокотоксичных сточных вод составляет ... м. (50-100, 100-300, 300-500, **500-2000**, 2000-3000, >3000).

Темы рефератов

1. “Краткая характеристика общей геоэкологической ситуации в Российской Федерации и Республике Татарстан (РТ)”.
2. «Экологическая деятельность в РФ, РТ и за рубежом”.
3. “Формирование подземных вод в естественных условиях”.
4. “Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы”.

Письменное домашнее задание

№1 “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).

№2 “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).

№3 “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).

№4 “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).

№5 “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).

№6 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)

7.3. Вопросы к зачету.

1. Подземные воды как составная часть экосистем (взаимодействие подземных вод с другими компонентами экосистем).
2. Формирование подземных вод в естественных условиях. Воды зоны аэрации.
3. Формирование подземных вод в естественных условиях. Грунтовые воды.
4. Формирование подземных вод в естественных условиях. Межпластовые воды.
5. Формирование подземных вод в естественных условиях. Подземные воды в трещинных коллекторах.
6. Загрязнение подземных вод. Механизмы воздействия загрязняющих веществ (ЗВ) на организм.
7. Стадии и степени загрязнения ПВ.
8. Основные виды загрязнения ПВ.
9. Характеристика загрязняющих веществ и источников загрязнения.
10. Показатель подверженности подземных вод загрязнению.
11. Техногенное загрязнение атмосферы. Кислотные дожди.
12. Влияние кислотных дождей на растительность, поверхностные и подземные воды.

13. Влияние загрязненных подземных вод на поверхностные воды. Оценка сноса загрязняющих веществ подземными водами в водоемы.
14. Выявление областей загрязнения подземных вод.
15. Оценка масштабов загрязнения подземных вод.
16. Миграция загрязняющих веществ в подземных водах. Модель конвективного переноса (поршневого вытеснения).
17. Характеристика диффузионного переноса.
18. Характеристика дисперсионного переноса.
19. Зоны санитарной охраны водозаборов питьевых подземных вод.
20. Защита подземных вод от загрязнения. Характеристика общих и специальных мероприятий.
21. Подземное (глубинное) захоронение высокотоксичных сточных вод.
22. Принципы качественной и количественной оценки защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения. (Характеристика методики В. М. Гольдберга).
23. Концепция контролируемого загрязнения подземных вод.
24. Методы очистки сточных вод.
25. Гидрогеоэкологические проблемы сельскохозяйственных территорий.
26. Гидрогеоэкологические проблемы эксплуатации подземных вод.
27. Гидрогеоэкологические проблемы разработки нефтяных месторождений и
28. участков загрязнения углеводородами.
29. Реабилитация загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации.
30. Методы гидрогеоэкологических исследований.

7.4. Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции	Показатель формирования компетенции для данной дисциплины	Оценочное средство
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Способен критически мыслить и оценивать современные научные достижения.	Устный опрос, письменное домашнее задание (1-6), тест
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с ис-	Способен проектировать и осуществлять комплексные исследования	Устный опрос, письменное домашнее задание (1-6), тест.

	пользованием знаний в области истории и философии науки		
УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Способен самостоятельно планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития.	Устный опрос, письменное домашнее задание (1-6), тест
ОПК-1	– способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Способен самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность, планировать и проводить эксперимент, обобщать результаты с использованием современных аналитических методов и информационно-коммуникационных технологий	Устный опрос, письменное домашнее задание (1-6), тест
ПК- 14	реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений мировой науке и производственной деятельности; обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний; формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	Способен реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности; обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний; формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	Реферат, письменное домашнее задание (1-6)
ПК-15	Готовность осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными гидрогеологическими и гидрогеоэкологическими работами с использованием углубленных знаний в области гидрогеологии	Способен осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными гидрогеологическими и гидрогеоэкологическими работами с использованием углубленных знаний в области гидрогеологии	Реферат, письменное домашнее задание (1-6)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является подготовка аспирантов, владеющих теоретическими основами и практическими приемами основных методов анализа, умеющих проводить обработку результатов аналитических определений.

Основной формой обучения аспиранта являются самостоятельная работа над учебным материалом. Для облегчения этой работы сотрудники кафедры организуют чтение курсов лекций, практические занятия и лабораторные работы. Поэтому процесс изучения дисциплины состоит из следующих этапов:

1. проработка лекций;
2. самостоятельная работа над учебниками и учебными пособиями;
3. устный опрос;
4. практические занятия;
5. написание реферата
6. тестирование
7. зачет

При **самостоятельной работе** над учебным материалом необходимо:

- 2) составлять конспект, записывая в нем законы и формулы, выражающие эти законы, определения основных физических понятий, сущность физических явлений и методов исследования;
- 3) для более глубокого изучения предмета при составлении конспекта использовать не только материал лекций, но и учебников и учебных пособий;
- 4) изучать дисциплину систематически, т.к. в противном случае материал будет усвоен поверхностно.

Самостоятельную работу аспирант включает и подготовку к **устному опросу**. Для этого аспирант изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Эффективность подготовки аспирантов к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой.

Практические работы. Их главная цель - не только изучить на опыте важнейшие физические явления, но и научиться обращаться с разнообразными, в том числе и самыми современными физическими приборами, привить необходимые навыки по наладке и проверке аппаратуры, правильному распределению времени эксперимента.

Описания к практическим работам не претендуют на то, чтобы создать у аспирантов полное представление об изучаемых явлениях. Такое представление может возникнуть только в результате проработки лекций и чтения учебников. В описании сообщается тот минимум сведений, без которых невозможно связное изложение экспериментальной методики и сознательная постановка контрольных опытов. Большое внимание уделяется статистическим методам обработки результатов экспериментов.

Алгоритм выполнения лабораторных работ может быть следующим:

- 1) сначала аспирант готовит конспект по описанию к лабораторной работе по стандартной форме (дается на кафедре);
- 2) аспирант сдает "допуск" к лабораторной работе, т.е. рассказывает о стратегии и тактике проведения анализа. Результатом работы над "допуском" является точное представление цели работы, методики ее выполнения, ожидаемого результата;

3) аспирант выполняет анализ, расчетно-графическую работу, результаты которой вместе с вычисленной погрешностью измерений заносит в стандартную форму отчета;

4) защита лабораторной работы включает и теоретическую и экспериментальную часть. Контрольные вопросы, приводимые в описании лабораторной работы, помогают аспиранту осознанно рассказывать о проделанной работе, о физических законах и явлениях затронутых в ней.

При написании рефератов в материале следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Следует добиваться чёткого разграничения отдельных проблем и выделения их частных моментов.

При подготовке к тестированию необходимым условием является итоговая положительная оценка. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по дисциплине. Для формирования заданий использована как закрытая, так и открытая форма. Для выполнения тестовых заданий аспиранты должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы учебников, учебных пособий и других источников.

На **зачете** в первую очередь выясняется усвоение основных теоретических положений программы и умение творчески применять полученные знания к решению практических задач. При их сдаче необходимо излагать четко и достаточно подробно физическую сущность явлений, законов, процессов.

Только при выполнении перечисленных видов работ знания по дисциплине могут быть признаны удовлетворительными.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Основная литература

1. Геоэкология: Учебное пособие / И.Ю. Григорьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 270 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006314-0, 500 экз
<http://znanium.com/bookread2.php?book=371993>
2. Гидрогеоэкология городов: Учебное пособие / М.С. Орлов, К.Е. Питьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Магистратура). (переплет) ISBN 978-5-16-006050-7, 500 экз
<http://znanium.com/bookread2.php?book=461094>
4. Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие/В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-16-010638-0, 500 экз <http://znanium.com/bookread2.php?book=496984>
5. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: Учеб. пос. / М.Г.Ясовеев, Н.Л.Стреха и др.; Под ред. проф. М.Г.Ясовеева - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013 - 304 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ВО: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-006845-9, 600 экз. <http://znanium.com/bookread2.php?book=412160>

9.2. Дополнительная литература

1. Экологический мониторинг водных объектов: Учебное пособие / И.О.Тихонова, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятов. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2012. - 152 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=326721>
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. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=446113>

Интернет- ресурсы

1. <http://cyberleninka.ru/> научная электронная библиотека
2. <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=60320> статьи по мониторингу подземных вод.
3. http://ecology.gpntb.ru/newpostypl/new_posts/ экологический раздел сайта ГПНТБ России
4. <http://forum.integral.ru/viewtopic.php?t=17411> нормативные документы по водным ресурсам
5. http://www.tehlit.ru/1lib_norma_doc/42/42592/ инструкция по инженерно-геологическим и геоэкологическим изысканиям в г. Москва

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Библиотека Казанского федерального университета.
Электронно-библиотечная система «Znanium.com».
Электронно-библиотечная система «БиблиоРоссика».
Электронно-библиотечная система Издательства «Лань».
Научная электронная библиотека elibrary.ru.

1. Специализированная лекционная с мультимедийным оборудованием. Проекционная техника (ноутбук и мультимедийный проектор).
2. Гидрогеохимическая лаборатория для проведения химического анализа воды (рН-метры, иономеры, спектрофотометры, бюретки для титрования и т.д.).
3. Компьютерный класс для построения карт и решения практических задач. Комплекты учебных карт со скважинными данными по строению зоны аэрации и верхней части зоны насыщения (освоение методов качественной и количественной оценки защищенности грунтовых и напорных вод от поверхностного загрязнения). Комплекты задач для освоения расчетов миграции загрязнителей (конвективный перенос, диффузия, гидродисперсия). Комплекты задач для освоения расчетов зон санитарной охраны подземных водозаборов. Программа РМРАТН в пакете РМ-5.3 (Processing Modflow) для оконтуривания зон санитарной охраны водозаборов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО аспирантуры
(Приказ Минобрнауки РФ от 30.07.2014 № 870)

Автор: к. г.-м. н. Нуриев И.С.

Рецензент: к. физ.-мат. н. Галеев А.А.

Программа одобрена на заседании Учебно-методической Института геологии и нефтегазовых технологий КФУ от 15 сентября 2015 года, протокол №1.