

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины
Гидрогеохимия Б3.В.6

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Гидрогеология, инженерная геология и геокриология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Храмченков М.Г.

Рецензент(ы):

Мусин Р.Х.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Галеев А. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

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

Регистрационный No

Казань
2014

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) профессор, д.н. (профессор) Храмченков М.Г.
Кафедра общей геологии и гидрогеологии Институт геологии и нефтегазовых технологий,
Maxim.Khramchenkov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

- приобретение основных знаний в области гидрогеологии и навыков проведения лабораторных методов исследования подземных вод,
- понимание сущности процессов образования подземных вод, формирования их химического состава и физико-химических свойств,
- знакомство с основными закономерностями движения подземных вод.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.6 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к вариативной части. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина относится к профессиональному циклу Б3.В2

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения
ОК-7 (общекультурные компетенции)	умеет критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков
ОК-8 (общекультурные компетенции)	осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способен применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации
ПК-9 (профессиональные компетенции)	готов применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований при решении научно-производственных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

состав и строение подземной гидросферы, динамику и режим подземных вод, физические свойства и состав подземных вод, характеристики основных типов подземных вод, региональные закономерности формирования подземных вод

2. должен уметь:

выполнять камеральную обработку гидрогеологических данных; определять физические характеристики и химический состав воды; работать с гидрогеологическими картами; навыки проведения масштабной гидрогеологической съемки

3. должен владеть:

методами полевых и лабораторных гидрогеологических исследований, основами моделирования гидрогеологических процессов

4. должен демонстрировать способность и готовность:

способен использовать методы построения гидрогеологических карт;
 готов применять теоретические и практические знания для построения гидродинамических моделей;
 готов определять физические характеристики и химический состав воды лабораторным путем и используя научную литературу;
 способен в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в составлении отчетов, рефератов;
 способен использовать информацию из различных источников для решения профессиональных задач;
 готов применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения геологической информации;
 готов работать с компьютером для занесения и обработки информации.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

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

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

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

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

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема : Состав и строение подземной гидросферы	8	1-3	3	0	4	устный опрос
2.	Тема 2. Тема : Физические свойства и состав подземных вод	8	4-6	7	0	12	письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Тема : Движение подземных вод	8	7-9	4	0	4	контрольная работа
4.	Тема 4. Тема : Факторы и принципы гидрогеологического районирования	8	10-12	2	0	4	письменная работа
5.	Тема 5. Тема : Режим и баланс подземных вод	8	1-8	8	0	7	письменная работа
6.	Тема 6. Тема : Региональные закономерности формирования подземных вод	8	8-14	6	0	9	контрольная работа письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			30	0	40	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема : Состав и строение подземной гидросферы

лекционное занятие (3 часа(ов)):

1.1 Характеристика основных типов подземных вод 1.2. Виды подземных вод 1.3. Условия залегания подземных вод 1.4. Воды зоны аэрации 1.5. Грунтовые воды 1.5.1 Формы залегания 1.5.2. Карта поверхности 1.5.3. Условия питания 1.5.4. Зональность 1.5.5 Понятие о взаимосвязи поверхностных и подземных вод 1.6. Напорные воды

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 2. Тема : Физические свойства и состав подземных вод

лекционное занятие (7 часа(ов)):

2.1. Основные физические свойства жидкости 2.2. Химический состав и свойства подземных вод 2.3. Горные породы как коллекторы подземных вод 2.4. Пористость пород, коэффициент пористости, открытая пористость, динамическая пористость

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Тема 3. Тема : Движение подземных вод

лекционное занятие (4 часа(ов)):

3.1. Понятие о геостатическом, пластовом, условногидростатическом и сверхгидростатическом давлениях, геотермической ступени и геотермическом градиенте. 3.2. Пьезометрическая высота давления 3.3. Напор и удельная потенциальная энергия жидкости. 3.4. Элементы потока и виды движения жидкостей 3.5. Понятия о фильтрации и фильтрационных потоках, коэффициент фильтрации, коэффициент проницаемости

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 4. Тема : Факторы и принципы гидрогеологического районирования

лекционное занятие (2 часа(ов)):

4.1. Понятия о водоносных пластах, горизонтах, комплексах этажах 4.2. Региональные закономерности распространения основных классов подземных вод 4.3. Понятие о водонапорных системах и их типах 4.4. Гидродинамическая и гидрохимическая зональность водонапорных систем 4.5. Гидрогеологические массивы, вулканогенные массивы Артезианские бассейны, склоны, субартезианские бассейны

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Тема 5. Тема : Режим и баланс подземных вод

лекционное занятие (8 часа(ов)):

5.1. Понятие о режиме подземных вод и режимобразующих факторах 5.2. Особенности режима грунтовых и напорных вод 5.3. Основные параметры или характеристики режима 5.4. Задачи изучения режима подземных вод 5.5. Понятие о водном балансе 5.6. Выявление связи режима и баланса

лабораторная работа (7 часа(ов)):

Тема 6. Тема : Региональные закономерности формирования подземных вод

лекционное занятие (6 часа(ов)):

6.1. Процессы формирования химического состава подземных вод и рассолов 6.2. Подземные воды как полезные ископаемые 6.3. Особенности подземных вод как полезного ископаемого

лабораторная работа (9 часа(ов)):

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема : Состав и строение подземной гидросферы	8	1-3	подготовка к устному опросу	11	устный опрос
2.	Тема 2. Тема : Физические свойства и состав подземных вод	8	4-6	подготовка к письменной работе	14	письменная работа
3.	Тема 3. Тема : Движение подземных вод	8	7-9	подготовка к контрольной работе	11	контрольная работа
4.	Тема 4. Тема : Факторы и принципы гидрогеологического районирования	8	10-12	подготовка к письменной работе	11	письменная работа
	Итого				47	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса гидрогеология предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий.

Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе занятий лекционного типа.

Инновационные технологии в формировании компетентного подхода, комплексности знаний и умений, могут быть реализованы в курсе посредством использования мультимедийных программ, включающих фото-, аудио- и видеоматериалы. Проведение практических занятий в лабораториях, оснащенных современным оборудованием

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

Тема 1. Тема : Состав и строение подземной гидросферы

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос по первой теме: Характеристика основных типов подземных вод Виды подземных вод Условия залегания подземных вод Условия питания Зональность

Тема 2. Тема : Физические свойства и состав подземных вод

письменная работа , примерные вопросы:

Тема 3. Тема : Движение подземных вод

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы: 1. Основные разделы и значение гидрогеологии. 2. Гидросфера Земли. Объем подземной гидросферы. 3. Гидрологический круговорот воды. 4. Геологический круговорот воды. 5. Уравнение водного баланса суши. 6. Испарение и испаряемость. 7. Поверхностный сток. Модуль и слой стока. 8. Строение подземной гидросферы. 9. Виды воды в горных породах. 10. Строение молекулы воды и структура воды. 11. Аномальные свойства воды. 12. Физические свойства воды. 13. Изотопный состав воды. 14. Состав подземных вод. 15. Особенности химического состава подземных вод. 16. Интегральные показатели состава подземных вод. 17. Виды жесткости природных вод. 18. Агрессивность вод. 19. Формы выражения химического состава подземных вод. 20. Газы в подземных водах. 21. Живое вещество подземных вод. 22. Основные факторы формирования химического состава подземных вод. 23. Основные процессы формирования химического состава подземных вод.

Тема 4. Тема : Факторы и принципы гидрогеологического районирования

письменная работа , примерные вопросы:

Тема 5. Тема : Режим и баланс подземных вод

Тема 6. Тема : Региональные закономерности формирования подземных вод

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

1. Основные разделы и значение гидрогеологии.
2. Гидросфера Земли. Объем подземной гидросферы.
3. Гидрологический круговорот воды.
4. Геологический круговорот воды.
5. Уравнение водного баланса суши.
6. Испарение и испаряемость.
7. Поверхностный сток. Модуль и слой стока.
8. Строение подземной гидросферы.
9. Виды воды в горных породах.
10. Строение молекулы воды и структура воды.
11. Аномальные свойства воды.
12. Физические свойства воды.
13. Изотопный состав воды.
14. Состав подземных вод.
15. Особенности химического состава подземных вод.
16. Интегральные показатели состава подземных вод.
17. Виды жесткости природных вод.
18. Агрессивность вод.
19. Формы выражения химического состава подземных вод.

20. Газы в подземных водах.
21. Живое вещество подземных вод.
22. Основные факторы формирования химического состава подземных вод.
23. Основные процессы формирования химического состава подземных вод.
24. Геометрические характеристики фильтрационного потока.
25. Гидродинамические характеристики фильтрационного потока (расход, скорость фильтрации).
26. Гидродинамические характеристики фильтрационного потока (гидростатический напор, градиент напора).
27. Основной закон фильтрации.
28. Температурный режим земной коры.
29. Роль подземных вод в переносе тепла.
30. Воды зоны аэрации.
31. Грунтовые воды. Особенности питания и разгрузки грунтовых вод.
32. Межпластовые воды. Схемы формирования потоков межпластовых вод.
33. Подземные воды в трещиноватых породах.
34. Предмет, разделы и значение инженерной геологии.
35. Состав, строение и свойства грунтов.
36. Влияние отдельных геологических процессов на состояние и поведение грунтов.
37. Предмет, разделы и значение геокриологии.
38. Состав, строение и свойства мерзлых пород.
39. Закономерности формирования и развития толщ мерзлых пород.

Билеты к экзаменам

1. а) Гидрогеология как наука. Предмет изучения и задачи гидрогеологии.
б) Характеристика гидрогеохимических процессов формирования состава подземных вод.
2. а) Разделы (частные научные дисциплины) гидрогеологии.
б) Характеристика гидробиохимических процессов формирования состава подземных вод.
3. а) Связь гидрогеологии с другими науками и значение гидрогеологии.
б) Фильтрационный поток. Гидродинамические характеристики потока (характеристика напора (гидростатического напора) и напорного градиента).
4. а) Гидросфера Земли. Объем гидросферы, современные представления о формировании гидросферы. Основные виды воды в гидросфере.
б) Фильтрационный поток. Гидродинамические характеристики потока (характеристика расхода потока и скорости фильтрации).
5. а) Круговорот воды на Земле. Характеристика гидрологического круговорота.
б) Межпластовые воды. Общая характеристика, пьезометрическая кривая и поверхность, гидроизопьезы, упругие деформации пластов и упругая емкость пород.
6. а) Круговорот воды на Земле. Характеристика геологического круговорота.
б) Формирование различных типов подземных вод. Воды зоны аэрации.
7. а) Виды воды в горных породах. Характеристика видов (типов) воды в свободном состоянии.
б) Формирование различных типов подземных вод. Грунтовые воды. Питание грунтовых вод.

Вторым пунктом в каждом билете стоит задача. Содержание задач:

- определение коэффициента фильтрации песчаных пород по данным их гранулометрического состава;

- обработка гидрогеохимических данных - определение II и III форм химического анализа (состава) подземных вод, отражение состава воды в виде формулы Курлова, определение типа воды (наименование воды) и ее пригодности для питья, отражение особенностей состава воды на различных графических диаграммах;
- использование основного закона фильтрации - расчеты объема загрязняющих веществ, разгружающихся в водоемы с потоком подземных вод; определение времени достижения грунтовыми водами поверхностных водотоков (водоемов); выявление интенсивности инфильтрационного водообмена грунтовых вод и интенсивности глубинного водообмена подземных вод, расчеты модуля подземного стока и коэффициента фильтрации разделяющего глинистого слоя.

7.1. Основная литература:

- Геология и геохимия нефти и газа, Баженова, Ольга Константиновна;Бурлин, Юрий Константинович;Хаин, Виктор Ефимович;Соколов, Борис Александрович, 2004г.
- Геология и геохимия нефти и газа, Баженова, Ольга Константиновна;Бурлин, Юрий Константинович;Соколов, Борис Александрович;Хаин, Виктор Ефимович, 2012г.
- Методическое пособие к практическим занятиям по курсу "Гидрогеохимия", Жарков, Иван Яковлевич;Гизатуллина, Л. И., 2006г.
- Геология и геохимия нефти и газа : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 020700 "Геология" и специальности 020305 "Геология и геохимия горючих ископаемых" / О.К. Баженова, Ю.К. Бурлин, Б.А. Соколов, В.Е. Хаин ; МГУ им. М.В. Ломоносова .? 3-е изд., перераб. и доп. ? Москва : Изд-во Московского университета, 2012 .? 428, [2] с. :
- Химия горючих ископаемых: Учебник / В.С. Мерчева, А.О. Серебряков, О.И. Серебряков, Е.В. Соболева. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-98281-394-7, 300 экз.<http://znanium.com/bookread.php?book=458383>
- Петрология метасоматических пород: Учебник / Е.Н. Граменицкий. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 221 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Магистратура). (обложка) ISBN 978-5-16-005427-8, 300 экз. 1 <http://znanium.com/bookread.php?book=2621481>
- Геофлюидальные давления и их роль при поисках и разведке месторождений нефти и газа: Монография / В.Г. Мартынов, В.Ю. Керимов, Г.Я. Шилов и др. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 347 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль). (п) ISBN 978-5-16-005639-5, 200 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=347235>

7.2. Дополнительная литература:

- Гидрогеоэкология городов: Учебное пособие / М.С. Орлов, К.Е. Питьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Магистратура). (переплет) ISBN 978-5-16-006050-7, 500 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=359185>
- Алексеевко, В. А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений: сборник задач [Электронный ресурс] / В. А. Алексеевко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова; под науч. ред. В. А. Алексеевко. - М.: Логос, 2011. - 216 с. - ISBN 978-5-98704-574-9. <http://znanium.com/bookread.php?book=468062>
- Науки о Земле: Учебное пособие / Г.К. Климов, А.И. Климова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 390 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=237608>

7.3. Интернет-ресурсы:

- ГидроГеоМониторинг - поиск подземных вод, организация источников водоснабжения - <http://gidropoisk.com/>
- Долина гейзеров на Камчатке и Кальдера Узон - <http://sites.google.com/site/geyzeruzon>

Институт Океанологии им. П.П.Ширшова Российской Академии Наук - <http://www.ocean.ru/>

Кафедра гидрогеологии МГУ - <http://www.geol.msu.ru/deps/hydro/index.htm>

Сайт об эндогенных и экзогенных процессах земной коры, о закономерностях развития Земли.
- <http://nospe.ucoz.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Гидрогеохимия" 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.

1. Компьютеры и проекционная техника (мультимедийный проектор, экран);
2. Лабораторное оборудование для определения фильтрационных свойств пород;
3. Лабораторное оборудование для проведения сокращенного хим. анализа воды;
4. Комплекты гидрогеологических карт и разрезов.
5. Петрология метасоматических пород: Учебник / Е.Н. Граменицкий. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 221 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Магистратура). (обложка) ISBN 978-5-16-005427-8, 300
<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code=%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D1%85%D0%B8>
6. Науки о Земле: Учебное пособие / Г.К. Климов, А.И. Климова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 390 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005148-2
<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code=%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D1%85%D0%B8>

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

Автор(ы):

Храмченков М.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Мусин Р.Х. _____

"__" _____ 201__ г.