

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
Гидрогеология БЗ.Б.12

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Геохимия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Мусин Р.Х.

Рецензент(ы):

Королев Э.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

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) 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

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.Б.12 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Б.3.Б.12. Курс Гидрогеологии относится к базовой части профессиональных дисциплин.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

механизмы образования подземных вод; гидрохимическую классификацию подземных вод по макрокомпонентному составу; особенности вертикальной гидрохимической зональности подземных вод в осадочных бассейнах; процессы влияющие на формирование химического состава подземных вод; основные закономерности движения подземных вод (закон Дарси); региональные особенности распространения подземных вод на территории России; классификацию минеральных вод по составу и физическим свойствам.

2. должен уметь:

выполнять камеральную обработку гидрогеологических данных; определять физические характеристики и химический состав воды; работать с гидрогеологическими картами; определять коэффициент фильтрации горных пород лабораторными методами.

3. должен владеть:

гидрогеологической терминологией; способами выражения минерального состав подземных вод, принятыми в гидрогеологии; навыками работы с гидрогеологическими картами; основами гидродинамического моделирования.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 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. Гидрогеология, как наука, ее объект, предмет и методы исследований, задачи, ее связь с другими науками. Разделы геологии. Роль воды в жизнедеятельности человека, животных и растений. Аномальные свойства воды. Структура воды и водных растворов. Строение молекулы воды.	3	1-3	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Изотопный состав подземных вод и геологические процессы его фракционирования. Методы изучения изотопного состава. Виды воды в горных породах, их объем, структура, условия образования и формы проявления. Устойчивость и геологические условия перехода одних форм в другие. Типы коллекторов. Параметры скважности. геологические условия, определяющие коллекторские свойства горных пород.	3	4	0	0	0	
3.	Тема 3. Фильтрация и инфильтрация подземных вод, их формы и значение. Основные типы движения гравитационных подземных вод. Расчетные, лабораторные и полевые методы определения фильтрационных свойств горных пород.	3	5-7	0	0	0	
4.	Тема 4. Проектирование, бурение, оборудование и Опр.-ние зоны санитарной охраны для водозаборных сооружений. эксплуатация гидрогеологических скважин.	3	8	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Химический состав подземных вод. Формы нахождения химических элементов в природных водах. Косвенные показатели состава подземных вод: рН, жесткость, минерализация. Макро- и микрокомпоненты. Гидрогеохимическая характеристика ионов макрокомпонентного состава. Требования СанПиН к качеству воды по основным ком.-там состава воды.	3	9-11	0	0	0	
6.	Тема 6. Классификация подземных вод по условиям залегания и взаимодействию с поверхностными водоемами, водотоками и атмосферой. Подземные воды зоны активного водообмена.	3	12	0	0	0	
7.	Тема 7. Межпластовые напорные и безнапорные воды. Элизионные и инфильтрационные водонапорные системы. Подземные воды зоны развития многолетней мерзлоты. Воды деятельного слоя, межмерзлотных и подмерзлотных горизонтов. Сквозные талики.	3	13	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Подземные воды зон современного вулканизма. Распространенность и химические особенности. Минеральные воды промышленного, лечебно-профилактического значения, их распространенность, ресурсы и использование.	3	14	0	0	0	
9.	Тема 9. Цели и задачи гидрогеологической съемки. Организация, планирование, содержание и конечные результаты съемки. Обзор основных методов подсчета запасов и ресурсов подземных вод. Проблемы современной гидрогеологии и пути их решения. Графическое построение гидрогеологических карт и разрезов, карт гидроизогипс и гидроизопьз.	3	15-18	0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			0	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Гидрогеология, как наука, ее объект, предмет и методы исследований, задачи, ее связь с другими науками. Разделы геологии. Роль воды в жизнедеятельности человека, животных и растений. Аномальные свойства воды. Структура воды и водных растворов. Строение молекулы воды.

Тема 2. Изотопный состав подземных вод и геологические процессы его фракционирования. Методы изучения изотопного состава. Виды воды в горных породах, их объем, структура, условия образования и формы проявления. Устойчивость и геологические условия перехода одних форм в другие. Типы коллекторов. Параметры скважности. геологические условия, определяющие коллекторские свойства горных пород.

Тема 3. Фильтрация и инфильтрация поземных вод, их формы и значение. Основные типы движения гравитационных подземных вод. Расчетные, лабораторные и полевые методы определения фильтрационных свойств горных пород.

Тема 4. Проектирование, бурение, оборудование и Опр.-ние зоны санитарной охраны для водозаборных сооружений. эксплуатация гидрогеологических скважин.

Тема 5. Химический состав подземных вод. Формы нахождения химических элементов в природных водах. Косвенные показатели состава подземных вод: рН, жесткость, минерализация. Макро- и микрокомпоненты. Гидрогеохимическая характеристика ионов макрокомпонентного состава. Требования СанПиН к качеству воды по основным ком.-там состава воды.

Тема 6. Классификация подземных вод по условиям залегания и взаимодействию с поверхностными водоемами, водотоками и атмосферой. Подземные воды зоны активного водообмена.

Тема 7. Межпластовые напорные и безнапорные воды. Элизионные и инфильтрационные водонапорные системы. Подземные воды зоны развития многолетней мерзлоты. Воды деятельного слоя, межмерзлотных и подмерзлотных горизонтов. Сквозные талики.

Тема 8. Подземные воды зон современного вулканизма. Распространенность и химические особенности. Минеральные воды промышленного, лечебно-профилактического значения, их распространенность, ресурсы и использование.

Тема 9. Цели и задачи гидрогеологической съемки. Организация, планирование, содержание и конечные результаты съемки. Обзор основных методов подсчета запасов и ресурсов подземных вод. Проблемы современной гидрогеологии и пути их решения. Графическое построение гидрогеологических карт и разрезов, карт гидроизогипс и гидроизопьз.

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 компетентностного подхода, комплексности знаний и умений, могут быть реализованы в курсе посредством использования мультимедийных программ, включающих фото-, аудио- и видеоматериалы.

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

Тема 1. Гидрогеология, как наука, ее объект, предмет и методы исследований, задачи, ее связь с другими науками. Разделы геологии. Роль воды в жизнедеятельности человека, животных и растений. Аномальные свойства воды. Структура воды и водных растворов. Строение молекулы воды.

Тема 2. Изотопный состав подземных вод и геологические процессы его фракционирования. Методы изучения изотопного состава. Виды воды в горных породах, их объем, структура, условия образования и формы проявления. Устойчивость и геологические условия перехода одних форм в другие. Типы коллекторов. Параметры скважности. геологические условия, определяющие коллекторские свойства горных пород.

Тема 3. Фильтрация и инфильтрация подземных вод, их формы и значение. Основные типы движения гравитационных подземных вод. Расчетные, лабораторные и полевые методы определения фильтрационных свойств горных пород.

Тема 4. Проектирование, бурение, оборудование и Опр.-ние зоны санитарной охраны для водозаборных сооружений. эксплуатация гидрогеологических скважин.

Тема 5. Химический состав подземных вод. Формы нахождения химических элементов в природных водах. Косвенные показатели состава подземных вод: рН, жесткость, минерализация. Макро- и микрокомпоненты. Гидрогеохимическая характеристика ионов макрокомпонентного состава. Требования СанПиН к качеству воды по основным ком.-там состава воды.

Тема 6. Классификация подземных вод по условиям залегания и взаимодействию с поверхностными водоемами, водотоками и атмосферой. Подземные воды зоны активного водообмена.

Тема 7. Межпластовые напорные и безнапорные воды. Элизионные и инфильтрационные водонапорные системы. Подземные воды зоны развития многолетней мерзлоты. Воды деятельного слоя, межмерзлотных и подмерзлотных горизонтов. Сквозные талики.

Тема 8. Подземные воды зон современного вулканизма. Распространенность и химические особенности. Минеральные воды промышленного, лечебно-профилактического значения, их распространенность, ресурсы и использование.

Тема 9. Цели и задачи гидрогеологической съемки. Организация, планирование, содержание и конечные результаты съемки. Обзор основных методов подсчета запасов и ресурсов подземных вод. Проблемы современной гидрогеологии и пути их решения. Графическое построение гидрогеологических карт и разрезов, карт гидроизогипс и гидроизопьез.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы для самоконтроля

1. Предмет, объект и методы гидрогеологии как науки.
2. Связь гидрогеологии с другими науками.
3. Вода как химическое соединение.
4. Изотопный состав природных вод и методы его определения.
5. Аномальные свойства воды: фазовое состояние, плотность, теплофизические свойства, диэлектрическая проницаемость и поверхностное натяжение.
6. Физические свойства природных вод и методы их определения, - температура.
7. Физические свойства природных вод и методы их определения, - плотность.
8. Физические свойства природных вод и методы их определения, - вязкость и сжимаемость.
9. Физические свойства природных вод и методы их определения, - электропроводность.
10. Физические свойства природных вод и методы их определения, - прозрачность и мутность.
11. Физические свойства природных вод и методы их определения, - цвет воды.
12. Физические свойства природных вод и методы их определения, - вкус и запах.
13. Особенности строения молекул воды и ее ассоциатов.
14. Особенности локализации и движения подземных вод в составе горных пород. Поровые, трещинные и трещинно-карстовые типы коллекторов. Особенности ламинарного и турбулентное движение подземных вод.
15. Линейный закон фильтрации, его пределы.
16. Гидравлический уклон и понятие о сдвиге на капиллярность. Истинная скорость движения воды в составе коллекторов.
17. Закон турбулентного движения.

18. Коэффициент фильтрации. Влияние пористости, размерности пор, геометрии порового пространства и степени анизотропии структурно-текстурных особенностей на водопроницаемость горных пород.
19. Химический состав подземных вод. Формы нахождения элементов в составе подземных вод.
20. Макро - и микрокомпонентный состав подземных вод.
21. Гидрогеохимическая характеристика катионов макрокомпонентного состава.
22. Гидрогеохимическая характеристика анионов макрокомпонентного состава.
23. Косвенные показатели химического состава подземных вод: жесткость.
24. Косвенные показатели химического состава подземных вод: кислотно-щелочные свойства.
25. Косвенные показатели химического состава подземных вод: жесткость окисляемость.
26. Косвенные показатели химического состава подземных вод: общая минерализация воды и сухой остаток.
27. Предельно-допустимые нормы концентрации компонент химического состава в составе подземных вод, используемых для водоснабжения населения.
28. Факторы формирования химического состава подземных вод. Растворение минеральных веществ и кристаллизация минеральных новообразований из состава подземных вод.
29. Факторы формирования химического состава подземных вод. Испарение и конденсация.
30. Факторы формирования химического состава подземных вод.
31. Факторы формирования химического состава подземных вод. Ионный обмен.
32. Факторы формирования химического состава подземных вод. Поглощение и выделение газов.
33. Факторы формирования химического состава подземных вод. Органическая жизнь.
34. Факторы формирования химического состава подземных вод. Криогенная дистилляция.
35. Факторы формирования химического состава подземных вод. Атмосферный фактор.
36. Факторы формирования химического состава подземных вод. Антропогенный фактор формирования химического состава подземных вод.
37. Разновидности подземных вод по характеру залегания их особенности.
38. Гидродинамическая и гидрохимическая зональность подземных вод, причины зональности.
39. Подземные воды зоны аэрации: почвенные, инфильтрующиеся, верховодка.
40. Подземные воды зоны аэрации: межпластовые безнапорные воды.
41. Грунтовые воды, условия их питания, распространения, движения и разгрузки.
42. Зональные и аazonальные грунтовые водоносные горизонты.
43. Артезианские воды. Условия питания, локализации и разгрузки артезианских вод.
44. Понятие об инфильтрационных и эллизионных водонапорных системах.
45. Рациональное использование пресных подземных вод, их защита от загрязнения и истощения запасов.
46. Подземные воды зоны криогенеза.
47. Надмерзлотные воды и их особенности.
48. Межмерзлотные воды и их особенности.
49. Подмерзлотные воды и их особенности.
50. Воды сквозных таликов.
51. Минеральные воды.
52. Больнеологические, термальные и промышленные минеральные воды.
53. Общие закономерности распространения минеральных вод. Главнейшие типы минеральных вод по газовому составу.
54. Основные генетические типы термальных вод, их ресурсы и область применения.
55. Типы промышленных вод, их место в структуре минерально-сырьевой базы.

Примерные билеты

Билет ♦1

1. Предмет, объект и методы гидрогеологии как науки. Разделы гидрогеологии.
2. Косвенные показатели химического состава подземных вод, - жесткость

Билет ♦ 2

1. Связь гидрогеологии с другими науками. Разделы гидрогеологии.
2. Косвенные показатели химического состава подземных вод, - кислотно-щелочные свойства воды, окисляемость.

Билет ♦ 3

1. Вода как химическое соединение. Изотопный состав природных вод и методы его определения.
2. Косвенные показатели химического состава подземных вод, - общая минерализация и сухой остаток.

Билет ♦ 4

1. Вода как химическое соединение. Аномальные свойства воды: фазовое состояние, плотность, теплофизические свойства.
2. Предельно-допустимые нормы концентрации компонент химического состава в составе подземных вод, используемых для водоснабжения.

Билет ♦ 5

1. Вода как химическое соединение. Аномальные свойства воды: диэлектрическая проницаемость и поверхностное натяжение.
2. Факторы формирования химического состава подземных вод. Растворение минералов и выделение минеральных новообразований из состава водных растворов.

Билет ♦ 6

1. Особенности строения молекул воды и ее ассоциатов. Гипотезы структурных форм воды Д.Бернала и Р.Фаулера, О.Я.Самойлова.
2. Факторы формирования химического состава подземных вод,- испарение и конденсация, криогенная дистилляция подземных вод.

Билет ♦ 7

1. Особенности строения молекул воды и ее ассоциатов. Гипотезы структурных форм воды М.Аджено, Х.С.Френка и У.И.Вина.
2. Факторы формирования химического состава подземных вод,- поглощение и выделение газов, разложение органических веществ животного и растительного происхождения.

Билет ♦ 8

1. Понятие о гидросфере, ее компонентный состав и основные черты ее строения. Вода в форме пара, парогидраты.
2. Факторы формирования химического состава подземных вод,- жизнедеятельность макро и микроорганизмов.

Билет ♦ 9

1. Понятие о гидросфере, ее компонентный состав и основные черты ее строения. Вода в жидком состоянии: свободная гравитационная, капиллярная и вакуольная.
2. Факторы формирования химического состава подземных вод,- хозяйственная деятельность человека

Билет ♦ 10

1. Понятие о гидросфере, ее компонентный состав и основные черты ее строения. Физически связанная вода: гигроскопическая, пленочная и осмотическая.
2. Дать характеристику подземным водам зоны насыщения. Почвенные, инфильтрующиеся воды и верховодка.

Билет ♦ 11

1. Понятие о гидросфере, ее компонентный состав и основные черты ее строения. Химически связанная вода: кристаллизационная, цеолитная и конституционная.
2. Межпластовые безнапорные воды.

Билет ♦ 12

1. Понятие о гидросфере, ее компонентный состав и основные черты ее строения. Вода в твердом состоянии: погребенные льды наземного и подземного происхождения, трещинно-полигональные льды и жилы.
2. Грунтовые воды.

Билет ♦ 13

1. Понятие о гидросфере, ее компонентный состав и основные черты ее строения. Вода в твердом состоянии: сегрегационный лед, ледицемент и газогидраты.
2. Артезианские воды. Инфильтрационные и элизионные водонапорные системы.

Билет ♦ 14

1. Особенности локализации и движения подземных вод в составе горных пород. Поровые, трещинные и трещинно-карстовые типы коллекторов.
2. Локально трещинные воды.

Билет ♦ 15

1. Линейный закон фильтрации, его пределы. Гидравлический уклон и понятие о сдвиге на капиллярность.
2. Формы нахождения элементов в составе подземных вод.

Билет ♦ 16

1. Линейный закон фильтрации, его пределы. Истинная скорость движения воды в составе коллекторов.
2. Макро - и микрокомпонентный состав подземных вод.

Билет ♦ 17

1. Турбулентное движение, его особенности. Закон Шези-Краснопольского.
2. Гидрогеохимическая характеристика ионов макрокомпонентного состава.

Билет ♦ 18

1. Понятие о коэффициенте фильтрации. Размерность K_f , основные факторы, определяющие фильтрационные свойства породы.
2. Подземные воды зоны развития многолетне мерзлых пород.

Билет ♦ 19

1. Расчетные методы определения коэффициента фильтрации горных пород.
2. Основные типы минеральных вод. Больнеологические, термальные и промышленные минеральные воды.

Билет ♦ 20

1. Лабораторные методы определения коэффициента фильтрации горных пород.
2. Главнейшие типы минеральных вод по газовому составу: воды с газами окислительной обстановки.

Билет ♦ 21

1. Полевые методы определения коэффициента фильтрации водоносных горизонтов и зон обводнения. Наливы воды в шурфах.
2. Главнейшие типы минеральных вод, - воды с газами восстановительной обстановки и воды с газами метаморфической обстановки, условия их образования и область применения.

Билет ♦ 22

1. Полевые методы определения коэффициента фильтрации водоносных горизонтов и зон обводнения. Опытные откачки.

2. Главнейшие типы минеральных вод,- воды с газами метаморфической обстановки.

Билет ♦ 23

1. Физические свойства природных вод и методы их определения, - температура, плотность.
2. Основные генетические типы термальных вод, их ресурсы и область применения.

Билет ♦ 24

1. Физические свойства природных вод и методы их определения, - сжимаемость, вязкость и электропроводность.
2. Типы промышленных вод, их место в структуре минерально-сырьевой базы.

Билет ♦ 25.

1. Органолептические свойства природных вод и методы их оценки.
2. Зональность подземных вод по интенсивности водообмена и химическому составу.

7.1. Основная литература:

1. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии: Учебник.-2-е изд., перераб. И доп.- М.: Изд-во МГУ, 2007.-448 с.
2. Основы гидрогеологии. Общая гидрогеология/Под ред. Е.В. Пиннекера.- Новосибирск: Наука, 1980.- 231 с.
3. Королев Михаил Евгеньевич. Общая гидрогеология / М. Е. Королев: - Науч.ред. К.А.Маврин. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1999.?310с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Гальперин А.М. Гидрогеология и инженерная геология: Учеб. Для вузов / А.М. Гальперин, В.С.Зайцев, Ю.А.Норватов.- М.,: Недра, 1989.- 383 с.
2. Гидрогеология / Под ред. В.М.Шестакова, М.С.Орлова.- М.:Изд-во МГУ,1984.-317 с.
3. Основы гидрогеологии.Гидрогеохимия / Под ред. С.Л.Шварцева.- Новосибирск: Наука, 1982.- 286 с.
4. Кирюхин В.А. Общая гидрогеология: Учеб. для студ. геол.-развед. и горных вузов, обуч. по спец. "Гидрогеология и инж. геология" / В.А. Кирюхин. -Л.: Недра, 1988.-359с

7.3. Интернет-ресурсы:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Гидрогеология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Геохимия .

Автор(ы):

Мусин Р.Х. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Королев Э.А. _____

"__" _____ 201__ г.