

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан Геологического факультета
академик

_____ /Д.Ю.Пушаровский/

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидрогеохимия

Автор-составитель: Семенова В.М.

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки:

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Гидрогеология, инженерная геология, геокриология

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № _____, _____)

Москва 20__

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2017.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения курса является получение студентами представлений о формировании химического состава различных типов подземных вод в разнообразных в ландшафтных геолого-гидрогеологических и структурно-тектонических условиях подземной гидросферы планеты.

Задачей является изучение методов полевых и лабораторных гидрогеохимических исследований, связанных с изучением физических свойств и химического состава подземных вод. Рассматриваются геохимические особенности минеральных, термальных и промышленных вод. Курс гидрогеохимии читается на основе курсов общая, аналитическая, физическая химия, гидрогеология, геохимия.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, курс – III, семестр – 5.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

Перечень дисциплин, которые должны быть освоены до начала освоения данной дисциплины: «Общая химия», «Физическая химия», «Аналитическая и коллоидная химия», «Геология», «Гидрогеология», «Статистические методы обработки гидрогеохимических данных».

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

ОПК-3.Б Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки;

ОПК-4.Б Способность применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач;

ПК-2.Б Способность использовать знание теоретических основ фундаментальных геологических дисциплин при решении научно-исследовательских задач профессиональной деятельности;

СПК-1.Б Способность оценивать гидрогеологические, инженерно-геологические и геокриологические условия территорий для различных видов хозяйственной деятельности;

СПК-2.Б Способность проводить моделирование изучаемых гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических процессов;

СПК-3.Б Способность выполнять прогноз развития различных гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических процессов.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: современное состояние учения о формировании химического состава подземных вод.

Уметь: ставить и решать гидрогеохимические задачи.

-оценивать гидрогеохимические условия на основе доступной информации предыдущих исследований;

-прогнозировать изменения гидрогеохимической обстановки под воздействием природных и техногенных факторов.

Владеть: современными методами исследования гидрогеохимических условий.

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет **3 з.е.**, в том числе **108** академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (**16** часов – занятия лекционного типа, **16** часов – семинарские занятия), **76** академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачет. Формы текущего контроля: контрольные работы, устные опросы.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Рассматриваются основные компоненты химического состава подземных вод, основные процессы факторы их формирования в различных ландшафтных и структурно-геологических условиях. Освещаются условия формирования химического состава лечебных, промышленных, термальных подземных вод. Изучаются техногенные условия загрязнения подземных вод.

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы(трудоемкость в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	семинары	практ. занятия	лаб. работы	самост. работа	
1	Теоретические основы гидрогеохимии	5		4	4			25	Устный опрос, контрольная
2	Характеристика основных источников компонентного состава подземных вод	5		3	3			10	Устный опрос, контрольная
3	Процессы формирования химического состава подземных вод: растворение, выщелачивание, концентрирование, сорбция, десорбция, ионный обмен, смешение, биогеохимические процессы, гидрогеохимический термомассоперенос	5		2	2			8	Устный опрос, контрольная
4	Формирование химического состава подземных вод в различных ландшафтных, геолого-гидрогеологических и структурно-тектонических условиях.	5		5	5			25	Контрольная
5	Характеристика и формирование	5		2	2			8	Устный опрос

	химического состава минеральных вод.								
	Всего			16	16			76	Зачет

Содержание разделов дисциплины:

Содержание лекционных занятий:

Лекция 1 Вещественный состав подземных вод.

Лекция 2 Гидрогеохимические классификации: цели, задачи, виды, особенности их применения

лекция 3 Источники химического состава подземных вод: атмосферные, поверхностные воды, растительный и почвенные слои, породы, седиментогенные воды пород, летучие магматических и метаморфических процессов.

Лекция 4 Процессы формирования химического состава подземных вод

Лекция 5 Формирование химического состава подземных вод в различных ландшафтных условиях.

Лекция 6 Формирование химического состава подземных вод в различных геолого-гидрогеологических и структурно-тектонических условиях.

Лекция 7 Формирование химического состава грунтовых вод гумидного и аридного климата.

Лекция 8 Формирование химического состава межпластовых инфильтрационных вод ого типа.

Лекция 9 Формирование химического состава межпластовых седиментогенных вод.

Лекция 10 Формирование химического состава подземных вод вулканогенно-гидротермального цикла.

Лекция 11 Гидрогеохимическая зональность грунтовых вод.

Лекция 12 Гидрогеохимическая зональность межпластовых вод.

Лекция 13 Современные гипотезы формирования минерализованных вод и рассолов.

Лекция 14 Минеральные, промышленные и термальные воды; критерии оценки, провинции их распространения, основные типы минеральных, промышленных и термальных подземных вод.

Лекция 15 Загрязнение подземных вод; характер и источники поступления техногенных компонентов.

Лекция 16 Современные проблемы гидрогеохимии.

Содержание семинарских занятий и др.:

Семинары 1-3 Особенности приложения методов химической термодинамики к реальным гидрогеохимическим системам: активность воды и гидратация ионов, активность веществ в растворе. Миграционные формы химических элементов в подземных водах. Кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные состояния подземных вод.

Семинары :4-5 Породы геологического разреза – основной источник формирования компонентного состава подземных вод: химико-минералогический состав пород зоны аэрации, водовмещающих и разделяющих пород.

Семинары 6-8 Гидрогеохимия зоны аэрации, зоны гипергенеза, зоны катагенеза пород геологического разреза.

Семинары: 9-10 Закономерности формирования химического состава лечебных, промышленных и термальных подземных вод.

Семинары: 11-12 Региональные закономерности и особенности проявления горизонтальной и вертикальной гидрогеохимической зональности в артезианских бассейнах платформенного типа.

Семинары 13-16 Гидрогеохимические процессы загрязнения грунтовых и межпластовых вод в различных ландшафтных и структурно-тектонических условиях.

Рекомендуемые образовательные технологии:

При освоении гидрогеохимии студентами используются презентации по курсу лекций, доклады по темам, дискуссии.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: проверка и обсуждение рефератов по выбранным студентами темам.

Примерный список заданий для проведения текущей и промежуточной аттестации (по видам заданий):

1. Структура воды и ее аномальные свойства.
2. Роль органического вещества вод в формировании глубоко залегающих подземных вод.
3. Летучая компонента магматических и термометаморфических процессов и ее влияние на химический состав подземных вод.
4. Изотопный состав воды и его влияние на компонентный состав.

Домашние задания для самостоятельной подготовки студентов:

1. Роль и опыт использования изотопного состава подземных вод при решении гидрогеологических вопросов.
2. Миграционные формы химических элементов и веществ в подземных водах различного состава.
3. Седиментогенные вода геологического разреза как источник макро- и микро-компонентного состава подземных вод.

Типовые упражнения и расчетные задания:

1. Расчет формулы солевого состава подземных вод по аналитическим данным.
2. Расчет активности и гидратации ионов в подземных водах
3. Расчет ионной силы подземных вод.

Рекомендуемые темы докладов, рефератов:

1. Современное состояние изучения загрязнения подземных вод.
2. Современные гипотезы формирования химического состава высокоминерализованных подземных вод.
3. Формирование инверсионных гидрогеохимических разрезов.

Перечень вопросов для текущего контроля успеваемости:

1. Формула ионного состава подземных вод.
2. Что такое инверсионный гидрогеохимический разрез
3. Основные процессы формирования химического состава высокоминерализованных подземных вод.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Перечень вопросов к зачету:

1. Макро-, мезо- и микрокомпоненты химического состава подземных вод.
2. Минерализация и сухой остаток.
3. Жёсткость и агрессивность подземных вод.
4. Формула ионного состава подземных вод.
5. Основные процессы формирования подземных вод.
6. Изотопный состав подземных вод. Опыт применения этих данных для решения гидрогеологических вопросов.
7. Миграционные формы вещества в подземных водах.
8. Кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные состояния подземных вод.
9. Атмосферные и поверхностные воды как начальный этап формирования химического состава подземных вод.
10. Породы геологического разреза как основной источник компонентного состава подземных вод.
11. Гидрогеохимия зоны аэрации.
12. Формирование химического состава подземных вод областей гумидного климата.
13. Формирование химического состава подземных вод областей аридного климата.
14. Формирование химического состава трещинных и трещинно-карстовых вод
15. Формирование химического состава инфильтрационных вод.
16. Формирование химического состава седиментогенных вод.
17. Основные источники и процессы загрязнения подземных вод.
18. Загрязнение воздуха, поверхностных вод и пород зоны аэрации как источник техногенной составляющей подземных вод.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине:

Результаты обучения	«Незачет»	«Зачет»
Знания: современное состояние учения о формировании химического состава подземных вод	Знания практически отсутствуют	Систематические знания
Умения: ставить и решать гидрогеохимические задачи	Умения не сформированы и очень слабые	Успешное умение использовать основные методы.
Владения: современными методами исследования гидрогеохимических условий.	Навыки владения современными методами исследования гидрогеохимических условий	Хорошее владение основными современными методами исследования гидрогеохимических условий.

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы

- основная литература:

1. Кирюхин В.А., Коротков А.И., Щварцев С.Л. Гидрогеохимия. М., Недра, 1993г.
2. Крайнов С.Р., Швец В.М. Гидрогеохимия. М., Недра, 1992 г.
3. Питьева К.Е. Гидрогеохимия. М., Изд-во МГУ 1989 г.
4. Самарина В.С. Гидрогеохимия. Изд-во ЛГУ, 1977 г.
5. Тютюнова Ф.И. Гидрогеохимия техногенеза. М., Наука, 1989 г.

б) дополнительная литература:

1. Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швец В.М. Геохимия подземных вод. ЦентрЛитнефтеГаз., М., 2012 г.
2. Киреева Т.А. Нефтегазопромысловая гидрогеохимия . МАКСПРЕСС, М., 2017 г.

В) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Г) Материально-технического обеспечение:

- а) помещения – аудитория, рассчитанная на группу из 30 учащихся;
- б) оборудование – мультимедийный проектор, компьютер, экран, выход в Интернет.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – Семёнова В.М.

11. Автор (авторы) программы – Семёнова В.М.
e-mail: vmsemenova@bk.ru