

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

Основы экологической геохимии БЗ.ДВ.1

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Экологическая геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Бахтин А.И. , Сунгатуллин Р.Х.

Рецензент(ы):

Хасанов Р.Р.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Хасанов Р. Р.

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
2013

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) Бахтин А.И. Кафедра минералогии и литологии Институт геологии и нефтегазовых технологий , Anatoly.Bakhtin@kpfu.ru ; доцент, д.н. (доцент) Сунгатуллин Р.Х. кафедра региональной геологии и полезных ископаемых Институт геологии и нефтегазовых технологий , Rafael.Sungatullin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины "Основы экологической геохимии" - ознакомление с фундаментальными положениями экологической геохимии, историей ее становления и развития, а также задачи, стоящие перед этой наукой, в том числе связанные с изучением поведения химических элементов в техносфере и возможными негативными последствиями антропогенной деятельности. При этом антропогенный фактор рассматривается как одна из основных современных причин нарушения природного баланса потоков химического вещества в литосфере. Теоретические положения экологической геохимии излагаются в тесной связи с практическими вопросами хозяйственной деятельности. Рассмотрены особенности проведения эколого-геохимической оценки состояния для отдельных участков литосферы. Особое внимание уделяется распространению химических элементов в различных типах техногенно-измененных осадках, породах, водах, почвах, а также факторам, процессам и обстановкам формирования состава геосфер на промышленно-урбанизированных территориях. Лабораторные занятия посвящены освоению студентами методов анализа химического состава отдельных компонентов литосферы, влиянию антропогенных и техногенных факторов. Особое внимание уделяется вопросам систематизации и обработки полученных результатов для решения эколого-геохимических задач, основами геохимического картографирования и моделирования

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Б3.ДВ.1. Дисциплины по выбору. Освоение на 3 курсе., 6 семестр. Данная дисциплина является важнейшей в структуре ООП при подготовке бакалавра по профилю экологическая геология. Для ее освоения требуется знание школьных курсов по математике, химии, экологии, информатике, безопасности жизнедеятельности и начального курса общей геологии, геохимии и математической статистики.

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
ОК10 (общекультурные компетенции)	способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы
ОК-12 (общекультурные компетенции)	владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания естественных наук, математики, информатики, геологических наук (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-4 (профессиональные компетенции)	готов использовать профессиональные базы данных, работать с распределенными базами знаний
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готов к работе на полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способен в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций
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 соответствии с профилем подготовки)

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- понимать современные проблемы экологической геохимии;
- обладать теоретическими знаниями о распространенности и миграции химических элементов в природных и техногенно-трансформированных средах

2. должен уметь:

- представлять роль и место геологических, антропогенных и техногенных процессов в формировании химического состава пород, почв, подземных вод;
- ориентироваться в методах и способах систематизации и обработки результатов эколого-геохимических исследований;

3. должен владеть:

- предвидеть причины, влияющие на последствия воздействия техногенеза на природные геологические среды;

- приобрести навыки по применению способов геохимического картографирования и моделирования для решения эколого-геологических задач

понимать и обладать теоретическими знаниями об экологических функциях литосферы и влиянии антропогенной и техногенной деятельности на геологическое пространство;

способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания естественных наук, математики, информатики, геологических наук

способен использовать профильно-специализированные информационные технологии для решения геологических, геохимических и эколого-геологических задач

готов использовать профессиональные базы данных, работать с распределенными базами знаний

готов к работе на полевых и лабораторных геологических, геохимических приборах, установках и оборудовании

способен применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геохимической и эколого-геологической информации

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 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. Ведение в экологическую геохимию, ее положение в системе экологической геологии. Объекты и предмет исследований, история экологической геохимии Роль В. И. Вернадского в обосновании человечества как мощной геологической силы.	6	1	1	0	3	устный опрос

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. Основные законы геохимии как теоретическая основа эколого-геохимических исследований. Геохимическое поле и его параметры. Математическая статистика. Понятие нормального и аномального геохимического поля. Параметры геохимического поля. Геохимический фон и геохимические аномалии, методы оценки Морфология и структура геохимических аномалий. Обработка геохимических данных с целью повышения показателя контрастности аномалий.	6	2	2	0	3	устный опрос
3.	Тема 3. Геохимическое опробование. Проба как модель объекта. Сети опробования. Обработка проб. Оценка качества эколого-геохимических съемок	6	3,4	2	0	3	домашнее задание
4.	Тема 4. Формы, причины и способы миграции химических элементов. Химический состав природных геосфер. Методы анализа. Кларки литосферы.	6	5,6	1	0	3	домашнее задание

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. Техногенез и техносфера. Антропогенные и техногенные геологические процессы и явления. Техногенная форма миграции элементов. Расчет параметров геохимических и техногенных барьеров. Революционная роль техногенеза в трансформации литосферы.	6	7,8	1	0	3	домашнее задание
6.	Тема 6. Химическая трансформация литосферы в эпоху техногенеза на промышленно-урбанизированных территориях. Техногенная концентрация химических элементов и техногенные месторождения полезных ископаемых.	6	9	2	0	3	устный опрос
7.	Тема 7. Синтез экологических и геохимических знаний. Эколого-геохимическое картографирование и моделирование. Методы и способы прогнозирования техногенных химических изменений геологического пространства	6	10	1	0	3	домашнее задание
8.	Тема 8. Живое и органическое вещество геосфер. Влияние техногенеза на биоту.	6	11	2	0	3	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
9.	Тема 9. Методика эколого-геохимических исследований; составление эколого-геохимических карт и моделей Дистанционные методы в экологической геохимии	6	12	2	0	4	реферат
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			14	0	28	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Ведение в экологическую геохимию, ее положение в системе экологической геологии. Объекты и предмет исследований, история экологической геохимии Роль В. И. Вернадского в обосновании человечества как мощной геологической силы.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Экологическая геохимия, ее структура и положение в системе экологической геологии и геологических наук. Объекты и предмет исследований. Основные задачи. Основные прикладные направления экологической геохимии. История взглядов на содержание, структуру и задачи экологической геохимии. Роль В. И. Вернадского в обосновании человечества как мощной геологической силы.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Основные задачи экологической геохимии

Тема 2. Основные законы геохимии как теоретическая основа эколого-геохимических исследований. Геохимическое поле и его параметры. Математическая статистика. Понятие нормального и аномального геохимического поля. Параметры геохимического поля. Геохимический фон и геохимические аномалии, методы оценки Морфология и структура геохимических аномалий. Обработка геохимических данных с целью повышения показателя контрастности аномалий.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Геохимическое поле и его параметры. Математическая статистика. Геохимическое поле и его параметры. Параметры геохимического поля. Понятие нормального и аномального геохимического поля. Геохимический фон и геохимические аномалии, методы оценки Морфология и структура геохимических аномалий. Обработка геохимических данных с целью повышения показателя контрастности аномалий. Графическое изображение геохимических полей.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Примеры нормальных и аномальных геохимических полей

Тема 3. Геохимическое опробование. Проба как модель объекта. Сети опробования. Обработка проб. Оценка качества эколого-геохимических съемок

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Эколого-геохимические съемки и виды опробования. Проба как модель объекта. Сети опробования. Обработка проб. Оценка качества эколого-геохимических работ. Внутренний и внешний лабораторный контроль

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Расчет погрешностей эколого-геохимического опробования и лабораторных исследований

Тема 4. Формы, причины и способы миграции химических элементов. Химический состав природных геосфер. Методы анализа. Кларки литосферы.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Геохимические барьеры. Расчеты важнейших характеристик геохимических барьеров. Интенсивность миграции. Контрастность миграции. Количественные характеристики миграции. Важнейшие положения теории миграции химических элементов в природных средах. Важнейшие положения теории миграции химических элементов в техногеосфере.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Разновидности геохимических барьеров. Использование барьеров в экологической геохимии

Тема 5. Техногенез и техносфера. Антропогенные и техногенные геологические процессы и явления. Техногенная форма миграции элементов. Расчет параметров геохимических и техногенных барьеров. Революционная роль техногенеза в трансформации литосферы.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Трансформация геохимической экологической функции литосферы.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Примеры геохимической трансформации в литосфере. Добыча полезных ископаемых

Тема 6. Химическая трансформация литосферы в эпоху техногенеза на промышленно-урбанизированных территориях. Техногенная концентрация химических элементов и техногенные месторождения полезных ископаемых.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Трансформация экологических функций литосферы под влиянием техногенеза на промышленно-урбанизированных территориях.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Примеры трансформации геохимических условий под влиянием техногенеза на промышленно-урбанизированных территориях.

Тема 7. Синтез экологических и геохимических знаний. Эколого-геохимическое картографирование и моделирование. Методы и способы прогнозирования техногенных химических изменений геологического пространства

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Эколого-геохимическое картографирование и методика составления эколого-геохимических карт. Эколого-геохимическое моделирование

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Эколого-геохимический мониторинг и прогноз

Тема 8. Живое и органическое вещество геосфер. Влияние техногенеза на биоту.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Влияние техногенно-геохимических процессов на химический состав геосфер и биосферу

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Влияние техногенеза на химический состав подземных вод

Тема 9. Методика эколого-геохимических исследований; составление эколого-геохимических карт и моделей Дистанционные методы в экологической геохимии

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Системный анализ при эколого-геохимическом мониторинге и прогнозе

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Примеры использования дистанционных методов в экологической геохимии

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. Ведение в экологическую геохимию, ее положение в системе экологической геологии. Объекты и предмет исследований, история экологической геохимии Роль В. И. Вернадского в обосновании человечества как мощной геологической силы.	6	1	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
2.	Тема 2. Основные законы геохимии как теоретическая основа эколого-геохимических исследований. Геохимическое поле и его параметры. Математическая статистика. Понятие нормального и аномального геохимического поля. Параметры геохимического поля. Геохимический фон и геохимические аномалии, методы оценки Морфология и структура геохимических аномалий. Обработка геохимических данных с целью повышения показателя контрастности аномалий.	6	2	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
3.	Тема 3. Геохимическое опробование. Проба как модель объекта. Сети опробования. Обработка проб. Оценка качества эколого-геохимических съемок	6	3,4	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Формы, причины и способы миграции химических элементов. Химический состав природных геосфер. Методы анализа. Кларки литосферы.	6	5,6	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
5.	Тема 5. Техногенез и техносфера. Антропогенные и техногенные геологические процессы и явления. Техногенная форма миграции элементов. Расчет параметров геохимических и техногенных барьеров. Революционная роль техногенеза в трансформации литосферы.	6	7,8	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
6.	Тема 6. Химическая трансформация литосферы в эпоху техногенеза на промышленно-урбанизированных территориях. Техногенная концентрация химических элементов и техногенные месторождения полезных ископаемых.	6	9	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
7.	Тема 7. Синтез экологических и геохимических знаний. Эколого-геохимическое картографирование и моделирование. Методы и способы прогнозирования техногенных химических изменений геологического пространства	6	10	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
8.	Тема 8. Живое и органическое вещество геосфер. Влияние техногенеза на биоту.	6	11	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Методика эколого-геохимических исследований; составление эколого-геохимических карт и моделей Дистанционные методы в экологической геохимии	6	12	подготовка к реферату	6	реферат
	Итого				30	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Изучение способов получения эколого-геохимической информации, решение задач по геохимическим расчетам, ознакомление и ведение эколого-геохимической документации, составление эколого-геохимических карт.

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

Тема 1. Ведение в экологическую геохимию, ее положение в системе экологической геологии. Объекты и предмет исследований, история экологической геохимии Роль В. И. Вернадского в обосновании человечества как мощной геологической силы.

устный опрос , примерные вопросы:

Экологическая геохимия, ее положение в системе экологической геологии и геологических наук. История взглядов на содержание, структуру и задачи экологической геохимии. Объект и предмет экологической геохимии

Тема 2. Основные законы геохимии как теоретическая основа эколого-геохимических исследований. Геохимическое поле и его параметры. Математическая статистика. Понятие нормального и аномального геохимического поля. Параметры геохимического поля. Геохимический фон и геохимические аномалии, методы оценки Морфология и структура геохимических аномалий. Обработка геохимических данных с целью повышения показателя контрастности аномалий.

устный опрос , примерные вопросы:

Распространенность химических элементов в земной коре и их геохимическая классификация. Кларки литосферы. Геохимические барьеры. Расчеты важнейших характеристик геохимических барьеров.

Тема 3. Геохимическое опробование. Проба как модель объекта. Сети опробования. Обработка проб. Оценка качества эколого-геохимических съемок

домашнее задание , примерные вопросы:

Методы, используемые для получения эколого-геохимической информации

Тема 4. Формы, причины и способы миграции химических элементов. Химический состав природных геосфер. Методы анализа. Кларки литосферы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение возможностей ГИС-технологий для создания геохимических карт

Тема 5. Техногенез и техносфера. Антропогенные и техногенные геологические процессы и явления. Техногенная форма миграции элементов. Расчет параметров геохимических и техногенных барьеров. Революционная роль техногенеза в трансформации литосферы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Построение эколого-геохимических моделей, их анализ

Тема 6. Химическая трансформация литосферы в эпоху техногенеза на промышленно-урбанизированных территориях. Техногенная концентрация химических элементов и техногенные месторождения полезных ископаемых.

устный опрос , примерные вопросы:

Подходы и критерии оценки состояния эколого-геохимических условий

Тема 7. Синтез экологических и геохимических знаний. Эколого-геохимическое картографирование и моделирование. Методы и способы прогнозирования техногенных химических изменений геологического пространства

домашнее задание , примерные вопросы:

Построение эколого-геохимических моделей, их анализ

Тема 8. Живое и органическое вещество геосфер. Влияние техногенеза на биоту.

домашнее задание , примерные вопросы:

Построение эколого-геохимических моделей, их анализ

Тема 9. Методика эколого-геохимических исследований; составление эколого-геохимических карт и моделей Дистанционные методы в экологической геохимии

реферат , примерные темы:

Эколого-геохимические исследования на промышленно-урбанизированных территориях

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Контрольные вопросы по отдельным темам дисциплины с оценкой по БРС, проведение коллоквиумов и семинаров.

Самостоятельная работа включает:

1. Ознакомление с различными способами статистической обработки геохимических данных.
2. Изучение возможностей ГИС-технологий для создания геохимических карт.
3. Выполнение самостоятельных проектов - построение эколого-геохимических моделей, их анализ.

.

Контрольные вопросы

1. Экологическая геохимия, ее структура и положение в системе экологической геологии и геологических наук.
2. История взглядов на содержание, структуру и задачи экологической геохимии
3. Объект и предмет экологической геохимии
4. Распространенность химических элементов в земной коре и их геохимическая классификация.
5. Кларки литосферы
6. Основные законы геохимии
7. Геохимическое поле и его параметры.
8. Геохимические барьеры. Расчеты важнейших характеристик геохимических барьеров.
9. Интенсивность миграции. Контрастность миграции. Количественные характеристики миграции.
10. Важнейшие положения теории миграции химических элементов в природных средах.

11. Важнейшие положения теории миграции химических элементов в техногеосфере.
12. Подходы и критерии оценки состояния эколого-геохимических условий.
13. Трансформация экологических функций литосферы под влиянием техногенеза.
14. Трансформация геохимической экологической функции литосферы
15. Методы, используемые для получения эколого-геохимической информации
16. Способы обработки эколого-геохимической информации
17. Эколого-геохимическое картографирование и методика составления эколого-геохимических карт.
18. Эколого-геохимическое моделирование
19. Эколого-геохимический мониторинг и прогноз

7.1. Основная литература:

1. Вернадский В. И. Очерки геохимии. - М.; Наука, 1983. - 422 с.
2. Зверев В. П. Подземные воды земной коры и геологические процессы - М.; Научный мир, 2007. - 256 с.
3. Иванов В. В. Экологическая геохимия элементов: Справочник в 6 кн. - М.; Недра, 1994-2000.

7.2. Дополнительная литература:

1. Абалаков А. Д. Экологическая геология. Учебное пособие - Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. - 267 с.
2. Александровский А. Л. Эволюция почв и географическая среда. - М. : Наука, 2005. - 223 с.
3. Алексеенко В. А. Геохимические системы биосферы. Эколого-геохимическое состояние: Учебное пособие. - Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2003. - 194 с.
4. Белоусова А. П., Гавич И. К., Лисенков А. Б., Попов Е. В. Экологическая гидрогеология. Учебник для вузов. - М.: ИКЦ "Академкнига", 2006. 397 с.
5. Геоэкологическое картографирование - М.: ВСЕГИНГЕО, 1998. - 564 с.
6. Дзекцер Е. С. и Пырченко В. А. Технология обеспечения устойчивого развития урбанизированных территорий в условиях воздействий природных опасностей. - М.: ЗАО "ДАР/ВОДГЕО", 2005. - 166 с.
7. Жуков В. Т., Новаковский Б. А., Чумаченко А. Н. Компьютерное геоэкологическое картографирование. - М.: Научный мир, 1999. - 84 с.
8. Кирюхин В. А. Гидрогеохимия. 1993.
9. Косинова И. И., Базарский О. В., Панарин А. А. Экологическая геология: практикум по специальности 020306 (013300)-экологическая геология.? Воронеж : ЛОП ВГУ, 2005. 88 с.
10. Косинова И. И., Богословский В. А., Бударина В. А. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рациональное недропользование. Учебное пособие.? Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2004 . 281 с.
11. Котлов Ф. В. Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека. М.: Недра, 1978. 263 с.
12. Крайнов С. Р., Рыженко Б. Н., Швец В. М. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты. - М.: Наука, 2004. - 677 с.
13. Никаноров А. М. Гидрохимия. - СПб: Гидрометеиздат, 2001. - 444 с.
14. Питьева К.Е. Гидрогеохимия: Учеб. пособие. - М.: Изд-во МГГУ, 1988.
15. Питьева К. Е., Гоман А. В., Серебряков А. О. Геохимия подземных вод в условиях освоения нефтегазовых месторождений. - Астрахань; Астраханский университет, 2006 - 223 с.
16. Теория и методология экологической геологии / Под ред. В. Т. Трофимова. ? М., Изд-во МГУ, 1997, 210 с.
17. Требования к геолого-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1:50000-1:25000. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1990. - 127 с.

18. Холодов В. Н. Геохимия осадочного процесса. - М.: ГЕОС, 2006. 608 с.

19. Эколого-геологические карты. Теоретические основы и методика составления: Учеб. пособие / В. Т. Трофимов, Д. Г. Зилинг, М. А. Харьковина и др. ? М.: Высш. шк., 2007. ? 407 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

все о геологии, МГУ - <http://geo.web.ru>

сайт геологического факультета ВГУ - www.geol.vsu.ru/ecology

сайт геологического факультета МГУ - <http://www.geol.msu.ru>

сайт геологического факультета СПбГУ - <http://geology.spbu.ru>

сайт ?Горная энциклопедия? - <http://www.mining-enc.ru>

сайт КФУ, кафедры региональной геологии и полезных ископаемых -
http://kpfu.ru/main_page?p_sub=9515

сайт МГРИ-РГГУ - www.msgpa.ru

сайт Национального минерально-сырьевого университета ?Горный? - <http://www.spmi.ru>

сайт электронных образовательных ресурсов КФУ -
<http://zilant.kfu-elearning.ru/course/category.php?id=33>

учебники и учебные пособия по экологической геологии -
<http://www.twirpx.com/files/geologic/gecology>

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

Освоение дисциплины "Основы экологической геохимии" 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 Экологическая геология .

Автор(ы):

Бахтин А.И. _____

Сунгатуллин Р.Х. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Хасанов Р.Р. _____

"__" _____ 201__ г.

Лист согласования

N	ФИО	Согласование
1	Хасанов Р. Р.	Согласовано
2	Шевелев А. И.	Согласовано
3	Чижанова Е. А.	
4	Соколова Е. А.	
5	Тимофеева О. А.	