

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**  
Химический анализ БЗ.В.10

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Экологическая геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

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) доцент, д.н. (доцент) Сунгатуллин Р.Х. кафедры региональной геологии и полезных ископаемых Институт геологии и нефтегазовых технологий, [Rafael.Sungatullin@kpfu.ru](mailto:Rafael.Sungatullin@kpfu.ru)

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины "Химический анализ" - ознакомление с основами химического анализа, положениями экологической геохимии, историей ее становления и развития, а также задачи, связанные с изучением поведения химических элементов в техногеосфере, прогнозом техногенных химических изменений геологической среды и возможными негативными последствиями антропогенной деятельности. Антропогенный фактор рассматривается как одна из основных современных причин нарушения природного баланса потоков химических веществ в литосфере. Особое внимание уделяется распространению химических элементов в 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 химического анализа 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.В.10 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Б3.В.10. Профессиональный цикл. Освоение на 2 курсе, 4 семестр. Данная дисциплина является важнейшей в структуре ООП при подготовке бакалавра по профилю экологическая геология. Для ее освоения требуется знание школьных курсов по химии, экологии, математике, информатике 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-12 (общекультурные компетенции)	владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания естественных наук, математики, информатики, геологических наук (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готов к работе на полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно осуществлять сбор геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, инженерно-геологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований (в соответствии с профилем подготовки)

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
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)
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 (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способен использовать профильно-специализированные знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научных и практических задач (в соответствии с профилем подготовки)

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- 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:

- приобрести навыки экспериментальных исследований в области экологической геохимии.

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

- обладать теоретическими знаниями о распространенности и миграции химических элементов в природных и техногенно-трансформированных средах;

- 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;

- приобрести навыки экспериментальных исследований в области экологической геохимии.

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

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 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 геологию и ее взаимодействие с химией. Введение в экологическую геохимию. Объекты и предмет исследований, история экологической геохимии. Роль В. И. Вернадского в обосновании человечества как мощной геологической силы.	4	1-2	4	0	4	устный опрос
2.	Тема 2. Антропогенные и техногенные геологические процессы и явления. Эколого-геохимические функции литосферы. Основные законы геохимии. Геохимическое поле и его параметры. Геохимический фон и геохимические аномалии, методы оценки	4	3-4	4	0	4	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	
3.	Тема 3. Формы, причины и способы миграции химических элементов в техносфере. Химический состав природных и техногенно-трансформированных геосред на промышленно-урбанизированных территориях.	4	5-6	4	0	4	тестирование
4.	Тема 4. Ведущие факторы химического состава природных и техногенных объектов. Техногенная концентрация химических элементов и техногенные месторождения полезных ископаемых.	4	7	4	0	4	устный опрос
5.	Тема 5. Методы анализа. Геохимическое опробование. Проба как модель объекта. Сети опробования. Обработка проб. Обработка данных химического анализа с целью получения эколого-геохимической информации. Расчет параметров геохимических природных и техногенных барьеров. Оценка качества эколого-геохимических работ.	4	8,9	4	0	4	домашнее задание
6.	Тема 6. Синтез экологических и геохимических знаний. Методы и способы прогнозирования техногенных химических изменений геологического пространства	4	10-12	4	0	4	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Методика эколого-геохимических исследований при составлении эколого-геохимических карт и моделей	4	13	4	0	4	реферат
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет
	Итого			28	0	28	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Ведение в экологическую геологию и ее взаимодействие с химией. Введение в экологическую геохимию. Объекты и предмет исследований, история экологической геохимии. Роль В. И. Вернадского в обосновании человечества как мощной геологической силы.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Введение в экологическую геологию и ее взаимодействие с химией. Экологическая химия. РОль химического анализа при решении экологических задач. Введение в экологическую геохимию. Объекты и предмет исследований, история экологической геохимии. Геохимическая группа экологических критериев. Роль В. И. Вернадского в обосновании человечества как мощной геологической силы.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Основы химического анализа

**Тема 2. Антропогенные и техногенные геологические процессы и явления. Эколого-геохимические функции литосферы. Основные законы геохимии. Геохимическое поле и его параметры. Геохимический фон и геохимические аномалии, методы оценки**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Антропогенные и техногенные геологические процессы и явления. Эколого-геохимические функции литосферы. Основные законы геохимии. Геохимическое поле и его параметры. Геохимический фон и геохимические аномалии, методы оценки.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Химический анализ при исследовании геологических сред

**Тема 3. Формы, причины и способы миграции химических элементов в техносфере. Химический состав природных и техногенно-трансформированных геосред на промышленно-урбанизированных территориях.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Формы, причины и способы миграции химических элементов в техносфере. Химический состав природных и техногенно-трансформированных геосред на промышленно-урбанизированных территориях. Отличие химического состава природных и техногенно-преобразованных сред

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Химические пересчеты состава пород

**Тема 4. Ведущие факторы химического состава природных и техногенных объектов. Техногенная концентрация химических элементов и техногенные месторождения полезных ископаемых.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Ведущие факторы химического состава природных и техногенных объектов. Техногенная концентрация химических элементов и техногенные месторождения полезных ископаемых. Применение химического анализа при подсчете запасов техногенного сырья

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Гидрохимические пересчеты

**Тема 5. Методы анализа. Геохимическое опробование. Проба как модель объекта. Сети опробования. Обработка проб. Обработка данных химического анализа с целью получения эколого-геохимической информации. Расчет параметров геохимических природных и техногенных барьеров. Оценка качества эколого-геохимических работ.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Методы анализа. Геохимическое опробование. Проба как модель объекта. Сети опробования. Обработка проб.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Обработка данных химического анализа с целью получения эколого-геохимической информации. Расчет параметров геохимических природных и техногенных барьеров. Оценка качества эколого-геохимических работ.

**Тема 6. Синтез экологических и геохимических знаний. Методы и способы прогнозирования техногенных химических изменений геологического пространства**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Синтез экологических и геохимических знаний. Методы и способы прогнозирования техногенных химических изменений геологического пространства

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Использование химических данных при прогнозе и экологических рекомендациях

**Тема 7. Методика эколого-геохимических исследований при составлении эколого-геохимических карт и моделей**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Методика эколого-геохимических исследований при составлении эколого-геохимических карт и моделей

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Карты распределения химических элементов в техногенно-преобразованных средах

**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 геологию и ее взаимодействие с химией. Введение в экологическую геохимию. Объекты и предмет исследований, история экологической геохимии. Роль В. И. Вернадского в обосновании человечества как мощной геологической силы.	4	1-2	подготовка к устному опросу	7	устный опрос



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Антропогенные и техногенные геологические процессы и явления. Эколого-геохимические функции литосферы. Основные законы геохимии. Геохимическое поле и его параметры. Геохимический фон и геохимические аномалии, методы оценки	4	3-4	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
3.	Тема 3. Формы, причины и способы миграции химических элементов в техносфере. Химический состав природных и техногенно-трансформированных геосред на промышленно-урбанизированных территориях.	4	5-6	подготовка к тестированию	7	тестирование
4.	Тема 4. Ведущие факторы химического состава природных и техногенных объектов. Техногенная концентрация химических элементов и техногенные месторождения полезных ископаемых.	4	7	подготовка к устному опросу	7	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Методы анализа. Геохимическое опробование. Проба как модель объекта. Сети опробования. Обработка проб. Обработка данных химического анализа с целью получения эколого-геохимической информации. Расчет параметров геохимических природных и техногенных барьеров. Оценка качества эколого-геохимических работ.	4	8,9	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
6.	Тема 6. Синтез экологических и геохимических знаний. Методы и способы прогнозирования техногенных химических изменений геологического пространства	4	10-12	подготовка к коллоквиуму	7	коллоквиум
7.	Тема 7. Методика эколого-геохимических исследований при составлении эколого-геохимических карт и моделей	4	13	подготовка к реферату	7	реферат
	Итого				52	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Изучение способов получения и синтеза эколого-геохимической информации, решение задач по геохимическим расчетам, составлению эколого-геохимических карт и моделей, ознакомление и ведение эколого-геохимической документации

### 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 геологию и ее взаимодействие с химией. Введение в экологическую геохимию. Объекты и предмет исследований, история экологической геохимии. Роль В. И. Вернадского в обосновании человечества как мощной геологической силы.**

устный опрос , примерные вопросы:

Геохимическая группа критериев Трансформация геохимической экологической функции литосферы

**Тема 2. Антропогенные и техногенные геологические процессы и явления. Эколого-геохимические функции литосферы. Основные законы геохимии. Геохимическое поле и его параметры. Геохимический фон и геохимические аномалии, методы оценки**

домашнее задание , примерные вопросы:

Ознакомление с различными методами химического анализа при геологических и эколого-геологических исследованиях.

**Тема 3. Формы, причины и способы миграции химических элементов в техносфере. Химический состав природных и техногенно-трансформированных геосред на промышленно-урбанизированных территориях.**

тестирование , примерные вопросы:

Кларки литосферы. Основные законы геохимии. Геохимическое поле и его параметры. Геохимические барьеры. Расчеты важнейших характеристик геохимических барьеров. Важнейшие положения теории миграции химических элементов в техногеосфере.

**Тема 4. Ведущие факторы химического состава природных и техногенных объектов. Техногенная концентрация химических элементов и техногенные месторождения полезных ископаемых.**

устный опрос , примерные вопросы:

Специальные методы получения и обработки результатов химических анализов для получения эколого-геологической информации

**Тема 5. Методы анализа. Геохимическое опробование. Проба как модель объекта. Сети опробования. Обработка проб. Обработка данных химического анализа с целью получения эколого-геохимической информации. Расчет параметров геохимических природных и техногенных барьеров. Оценка качества эколого-геохимических работ.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Изучение способов статистической обработки и представления химических данных для решения геологических и экологических задач.

**Тема 6. Синтез экологических и геохимических знаний. Методы и способы прогнозирования техногенных химических изменений геологического пространства**

коллоквиум , примерные вопросы:

Эколого-геохимическое картографирование и методика составления эколого-геохимических карт. Эколого-геохимическое моделирование. Эколого-геохимический мониторинг и прогноз. Примеры химических расчетов в экологической геологии.

**Тема 7. Методика эколого-геохимических исследований при составлении эколого-геохимических карт и моделей**

реферат , примерные темы:

Использование данных химического анализа при геолого-разведочных работах и эколого-геологических исследованиях.

**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 методами химического анализа при геологических и эколого-геологических исследованиях.
2. Изучение способов статистической обработки и представления химических данных для решения геологических и экологических задач.
3. Выполнение самостоятельных проектов - использование данных химического анализа при геолого-разведочных работах и эколого-геологических исследованиях.

## Контрольные вопросы

1. Экологическая геология, ее структура и положение в системе геологических наук.
2. Геохимическая группа критериев
3. Трансформация геохимической экологической функции литосферы
4. Специальные методы получения и обработки эколого-геологической информации
5. Экологическая геохимия, ее структура и положение в системе экологической геологии и геологических наук.
6. Распространенность химических элементов в земной коре и их геохимическая классификация.
7. Кларки литосферы
8. Основные законы геохимии
9. Геохимическое поле и его параметры.
10. Геохимические барьеры. Расчеты важнейших характеристик геохимических барьеров.
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
20. Примеры химических расчетов в экологической геологии.

## 7.1. Основная литература:

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова А. П. Качество подземных вод. Современные подходы к оценке. М: Наука, 2001. 340 с.
2. Вернадский В. И. Очерки геохимии. - М.; Наука, 1983. - 422 с.
3. Вернадский В. И. История природных вод. - М.: Наука. 2003. - 750 с.
4. Воробьева Л. А. Химический анализ почв: Учебник. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. - 271 с.
5. Зверев В. П. Подземные воды земной коры и геологические процессы - М.; Научный мир, 2007. - 256 с.
6. Иванов В. В. Экологическая геохимия элементов: Справочник в 6 кн. - М.; Недра, 1994-2000.
7. Зверев В. П. Подземные воды земной коры и геологические процессы - М.; Научный мир, 2007. - 256 с.
8. Королёв В. А. Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем. Учебное пособие. - М.: Изд-во "Книжный дом университет", 2007.- 416 с.
9. Крайнов С. Р., Рыженко Б. Н., Швец В. М. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты. - М.: Наука, 2004. - 677 с.
10. Лайтинен Г.А., Харрис В. Е. Химический анализ. - Москва: Химия, 1979. - 624с.
11. Лисенков А. Б., Фисун Н. В., Малков А. В. и др. Техногенные процессы в подземных водах. - М.: Научный мир, 2003. - 248 с.
12. Наумов Г. Б. Геохимия биосферы. - М.: Издательский центр "Академия", 2010. - 384 с.
13. Никаноров А. М. Гидрохимия. - СПб: Гидрометеиздат, 2001. - 444 с.
14. Руководство к лабораторному практикуму по курсу "Химический анализ". Ч.2, Количественный химический анализ / Сост. А. С. Галиуллина. - Казань: КГУ, 2002. - 73 с.

15. Чертко Н. К. Геохимия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по геологическим специальностям. Минск: БГУ, 2009. 182 с.
16. Чертко Н. К. Геохимическая экология: Учеб. пособие для студентов спец. Н 33 01 03 "Геоэкология". - Минск: БГУ, 2002. - 78 с.

## **7.2. Дополнительная литература:**

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Абалаков А. Д. Экологическая геология. Учебное пособие - Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. - 267 с.
2. Алексеенко В. А. Геохимические системы биосферы. Эколога-геохимическое состояние: Учебное пособие. - Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2003. - 194 с.
3. Алексеенко В. А. Эколога-геохимические изменения в биосфере. Развитие, оценка. - М.; Логос. 2006. - 520 с.
4. Гольдберг В. М. Методические рекомендации по гидрогеологическим исследованиям и прогнозам для контроля за охраной подземных вод. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1980. - 86 с.
5. Дмитриев М. Т. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде: Справочник. Москва: Химия, 1989. 367 с.
6. Карлович И. А. Основы техногенеза. В 2 кн.. - Владимир: ВГПУ, 2003. - 330 и 540 с.
7. Королев М. Е. Общая гидрогеология - Казань: Изд-во Казанского университета, 1999. - 312 с.
8. Косинова И. И., Базарский О. В., Панарин А. А. Экологическая геология: практикум по специальности 020306 (013300)-экологическая геология. Воронеж : ЛОП ВГУ, 2005. 88 с.
9. Косинова И. И., Богословский В. А., Бударина В. А. Методы эколога-геохимических, эколога-геофизических исследований и рациональное недропользование. Учебное пособие. Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2004 . 281 с.
10. Котлов Ф. В. Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека. М.: Недра, 1978. 263 с.
11. Петров К. М. Общая экология: взаимодействие общества и природы. - СПб.; Химия, 1997. - 352 с.
12. Питьева К. Е., Гоман А. В., Серебряков А. О. Геохимия подземных вод в условиях освоения нефтегазовых месторождений. - Астрахань; Астраханский университет, 2006 - 223 с.
13. Требования к геолога-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1:50000-1:25000. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1990. - 127 с.
14. Хаустов А. П. Устойчивость подземной гидросферы и основы экологического нормирования. - М.; ГЕОС, 2007. - 175 с.
15. Химический анализ и экология / Отв. ред. А. А. Бугаевский. - Харьков: Харьк. гос. ун-т, 1993. - 118 с.
16. Хисамов Р. С., Гатиятуллин Н. К., Ибрагимов Р. Л., Покровский В. А. Гидрогеологические условия нефтяных месторождений Татарстана. - Казань: Изд-во "Фэн", 2009.- 254 с.

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

все о геологии, МГУ - <http://geo.web.ru>  
образовательный сайт - <http://studwin.ru/student/ekoldicciplini/ekolhimiya>  
сайт геологического факультета ВГУ - [www.geol.vsu.ru/ecology](http://www.geol.vsu.ru/ecology)  
сайт журнала "Экологическая химия" - <http://www.eco.chemjournals.net>  
сайт о химии - <http://www.xumuk.ru/encyklopedi>

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

Освоение дисциплины "Химический анализ" 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):

Сунгатуллин Р.Х. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Хасанов Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Лист согласования

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