

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: Геохимия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Бахтин А.И. , Кольчугин А.Н.

**Рецензент(ы):**

Сунгатуллин Р.Х.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Морозов В. П.

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, к.н. Кольчугин А.Н. Кафедра минералогии и литологии Институт геологии и нефтегазовых технологий , Anton.Kolchugin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

целями освоения дисциплины являются получение студентами знаний об особенностях распределения и миграции химических элементов в связи с природными и техногенно обусловленными факторами. Ознакомление студентов с теоретическими основами и прикладными задачами геохимии окружающей среды.

### 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.

Дисциплина Б.3. ДВ.1. "Основы экологической геохимии" является дисциплиной по выбору базового цикла и относится к дисциплине специальности "Геохимия" и "Экологическая геология". Предназначена для студентов 3 курса (6) семестр. Базируется на геологических представлениях о строении литосферы, биосферы. Для успешного освоения дисциплины необходима хорошая подготовка в области естественных дисциплин предшествующих курсу таких как: "Химия", "Физика", "Биология", а также базовых дисциплин профессионального цикла: "Общая геология", "Минералогия" "Геохимия", "Литология", "Экология". Дисциплина необходима для закрепления знаний о геохимии окружающей среды и применения ее для решения научных и производственных задач.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции                        | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|---|---|
| ОК-8<br>(общекультурные компетенции)    | осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности  |
| ПК-15<br>(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 |
| ПК-5<br>(профессиональные компетенции)  | готов к работе на полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании  |
| ПК-7<br>(профессиональные компетенции)  | способен самостоятельно осуществлять нефтегазовые и эколого-геологические исследования  |
| ПК-8<br>(профессиональные компетенции)  | способен в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций  |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

о строении биосферы и основных ее компонентах, закономерностях протекания в них геологических и геохимических процессов, имеющих экологическое значение; иметь представления о формах и механизмах миграции химических элементов обусловленных природными и техногенными факторами.

2. должен уметь:

практически использовать геохимические данные при решении проблем, связанных с загрязнением окружающей среды и для геохимического мониторинга; использовать данные геохимии для здравоохранения, для прогнозирования развития экологических ситуаций

3. должен владеть:

: основами научных знаний в области экологической геохимии и методиками их применения в производственных областях.

практически использовать геохимические данные при решении проблем, связанных с загрязнением окружающей среды и для геохимического мониторинга; использовать данные геохимии для здравоохранения, для прогнозирования развития экологических ситуаций

#### 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<br>Дисциплины/<br>Модуля   | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |   |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 1. | Тема 1. Экологическая геохимия объект и предмет исследования. История дисциплины. Основные термины и понятия. | 6       | 1                  | 2   | 0                       | 4                      | презентация               |
| 2. | Тема 2. Основные формы нахождения химических элементов в земной коре.   | 6       | 2                  | 2   | 0                       | 4                      | презентация               |
| 3. | Тема 3. Распространенность химических элементов.  | 6       | 3                  | 2   | 0                       | 4                      | контрольная работа        |

| N  | Раздел<br>Дисциплины/<br>Модуля  | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 4. | Тема 4. Миграция химических элементов.   | 6       | 4                  | 2   | 0                       | 4                      | контрольная работа        |
| 5. | Тема 5. Геохимические барьеры и концентрация химических элементов.   | 6       | 5                  | 0   | 0                       | 4                      | реферат                   |
| 6. | Тема 6. Эколого-геохимические особенности геохимических ландшафтов.  | 6       | 6                  | 2   | 0                       | 2                      | устный опрос              |
| 7. | Тема 7. Особенности миграции и концентрации химических элементов в начальный период формирования ноосферы. | 6       | 7                  | 2   | 0                       | 2                      | контрольная работа        |
| 8. | Тема 8. Принципы комплексной эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды.                      | 6       | 8                  | 2   | 0                       | 2                      | устный опрос              |
| 9. | Тема 9. Основы методики проведения эколого-геохимических исследований                                      | 6       | 9                  | 0   | 0                       | 2                      | контрольная работа        |
| .  | Тема . Итоговая форма контроля   | 6       |                    | 0   | 0                       | 0                      | зачет                     |
|    | Итого  |         |                    | 14  | 0                       | 28                     |                           |

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Экологическая геохимия объект и предмет исследования. История дисциплины. Основные термины и понятия.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Экологическая геохимия объект и предмет исследования. История дисциплины. Основные термины и понятия. Объект и предмет исследования. Место экологической геохимии в цикле естественных наук;

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Геохимия макробиогенных элементов. Геохимия микробиогенных элементов.

**Тема 2. Основные формы нахождения химических элементов в земной коре.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные формы нахождения химических элементов в земной коре. Геохимическая классификация элементов Кларки химических элементов в земной коре Форма нахождения химических элементов в земной коре.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Экологическое значение химических элементов

### **Тема 3. Распространенность химических элементов.**

*лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Распространенность химических элементов. Основные особенности рассеивания и концентрации элементов

*лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Литофильные элементы Халькофильные элементы Сидерофильные элементы  
Органофильные элементы

### **Тема 4. Миграция химических элементов.**

*лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Миграция химических элементов. Механическая миграция горных пород и минералов  
Коллоидная миграция элементов Ионная миграция элементов

*лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Составление эколого-геохимических карт. Методики отбора материалов.

### **Тема 5. Геохимические барьеры и концентрация химических элементов.**

*лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Техногенные барьеры.

### **Тема 6. Эколого-геохимические особенности геохимических ландшафтов.**

*лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Эколого-геохимические особенности геохимических ландшафтов. Природные и техногенные геохимические поля и аномалии.

*лабораторная работа (2 часа(ов)):*

Геопатогенные геохимические поля, примеры (аварии на АЭС, химических комбинатах и др.)

### **Тема 7. Особенности миграции и концентрации химических элементов в начальный период формирования ноосферы.**

*лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Особенности миграции и концентрации химических элементов в начальный период формирования ноосферы. Миграция химических элементов в техногенно обусловленной среде Типы техногенных геохимических барьеров Эколого-геохимическая характеристика техногенных месторождений

*лабораторная работа (2 часа(ов)):*

Миграция химических элементов в техногенно обусловленной среде Типы техногенных геохимических барьеров Эколого-геохимическая характеристика техногенных месторождений

### **Тема 8. Принципы комплексной эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды.**

*лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Принципы комплексной эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды. Эколого-геохимическая оценка степени техногенной трансформации природных объектов Геохимические аспекты токсичности элементов Оценка состояния окружающей среды ПДК элементов

*лабораторная работа (2 часа(ов)):*

Оценка состояния окружающей среды ПДК элементов

### **Тема 9. Основы методики проведения эколого-геохимических исследований**

*лабораторная работа (2 часа(ов)):*

Основы методики проведения эколого-геохимических исследований

## **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. Экологическая геохимия объект и предмет исследования. История дисциплины. Основные термины и понятия. | 6       | 1               | подготовка к презентации              | 4                      | презентация                           |
| 2. | Тема 2. Основные формы нахождения химических элементов в земной коре.   | 6       | 2               | подготовка к презентации              | 2                      | презентация                           |
| 3. | Тема 3. Распространенность химических элементов.  | 6       | 3               | подготовка к контрольной работе       | 4                      | контрольная работа                    |
| 4. | Тема 4. Миграция химических элементов.  | 6       | 4               | подготовка к контрольной работе       | 4                      | контрольная работа                    |
| 5. | Тема 5. Геохимические барьеры и концентрация химических элементов.  | 6       | 5               | подготовка к реферату                 | 4                      | реферат                               |
| 6. | Тема 6. Эколого-геохимические особенности геохимических ландшафтов.   | 6       | 6               | подготовка к устному опросу           | 4                      | устный опрос                          |
| 7. | Тема 7. Особенности миграции и концентрации химических элементов в начальный период формирования ноосферы.    | 6       | 7               | подготовка к контрольной работе       | 2                      | контрольная работа                    |
| 8. | Тема 8. Принципы комплексной эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды.                         | 6       | 8               | подготовка к устному опросу           | 2                      | устный опрос                          |
| 9. | Тема 9. Основы методики проведения эколого-геохимических исследований   | 6       | 9               | подготовка к контрольной работе       | 4                      | контрольная работа                    |
|    | Итого   |         |                 |                                       | 30                     |                                       |

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекционные занятия проводятся традиционным способом. Часть лекций проводится в виде мультимедийных презентаций, демонстрирующих студентам основные химические реакции и схемы миграции химических элементов в окружающей среде. Лабораторные занятия проводятся в виде решения задач по расчету предельно допустимых концентраций загрязняющих элементов, а также построения геохимических карт распределения основных элементов токсикантов. Для текущего контроля успеваемости по дисциплине используются тесты и контрольные работы. В конце курса студентом сдается экзамен по дисциплине

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

### **Тема 1. Экологическая геохимия объект и предмет исследования. История дисциплины. Основные термины и понятия.**

презентация , примерные вопросы:

История дисциплины "Экологическая геохимия". Принципы геохимических классификаций химических элементов В.М.Гольдшмидта, В.И.Вернадского, А.И.Перельмана.

### **Тема 2. Основные формы нахождения химических элементов в земной коре.**

презентация , примерные вопросы:

Геохимия отдельных элементов (Fe, Al, Mn и др.)

### **Тема 3. Распространенность химических элементов.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Экологический круговорот химических элементов.

### **Тема 4. Миграция химических элементов.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Основные формы миграции химических элементов.

### **Тема 5. Геохимические барьеры и концентрация химических элементов.**

реферат , примерные темы:

1. Механические геохимические барьеры. 2. Физико-химические барьеры. 3. Техногенные барьеры. 4. Влияние геохимических неоднородностей литосферы на живые организмы и человека.

### **Тема 6. Эколого-геохимические особенности геохимических ландшафтов.**

устный опрос , примерные вопросы:

Биокосные системы. Почвы, различия типов почв. Органическое вещество почв. Факторы, определяющие формирование почв. Биомасса, биоценоз. Требования выделения отдельных биоценозов

### **Тема 7. Особенности миграции и концентрации химических элементов в начальный период формирования ноосферы.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Основные факторы миграции химических элементов. 2. Миграция химических элементов в техногенно обусловленной среде. 3. Форма нахождения химических элементов в техногенно обусловленной среде.

### **Тема 8. Принципы комплексной эколого-геохимической оценки состояния окружающей среды.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Техногенные геохимические барьеры, понятие, виды, отличие от природных геохимических барьеров. 2. Влияние геохимических неоднородностей литосферы на живые организмы и человека. 3. Месторождения полезных ископаемых - источники токсичных элементов.

### **Тема 9. Основы методики проведения эколого-геохимических исследований**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Экологическая геохимия сидерофильных элементов
2. Экологическая геохимия халькофильных элементов
3. Экологическая геохимия литофильных элементов
4. Экологическая геохимия органофильных элементов

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Контрольные вопросы:

1. Место экологической геохимии среди других наук, ее связи с ними. Что подразумевается под геохимической оценкой условий существования организмов?
2. История формирования геохимии как самостоятельной науки. Экология, ее роль в создании науки "экологическая геохимия".
3. Принципы геохимических классификаций химических элементов В.М.Гольдшмидта, В.И.Вернадского, А.И.Перельмана.
4. Форма миграции химических элементов?
5. Типы геохимических обстановок. Окислительные, восстановительные условия среды.
6. Биокосные системы. Почвы, различия типов почв. Органическое вещество почв. Факторы, определяющие формирование почв.
7. Биомасса, биоценоз. Требования выделения отдельных биоценозов?
8. Экологический круговорот химических элементов. Трофические цепи
9. Геохимические ландшафты типы ландшафтов.
10. Геохимические барьеры. Типы барьеров.
11. Ноосфера и техногенез.
12. Формы нахождения химических элементов.
13. Изоморфизм в минералах и в биосфере.
14. Водные растворы как форма нахождения химических элементов. Состояние воды в биосфере и состав природных растворов.
15. Газы в биосфере, состав природных и техногенных газовых смесей.
16. Коллоидная форма нахождения химических элементов. Миграция химических элементов в коллоидной форме.
17. Биогенные химические элементы и форма их нахождения.
18. Геохимическая функция растений и животных.
19. Геохимические аномалии. Понятие кларка.
20. Закономерности распространения химических элементов в континентальной и океанической коре.
21. Геохимические поля.
22. Основные факторы миграции химических элементов.
23. Миграция химических элементов в техногенно обусловленной среде.
24. Форма нахождения химических элементов в техногенно обусловленной среде.
25. Оценка состояния окружающей среды. Понятие ПДК.
26. Полевые эколого-геохимические исследования. Геохимические карты. Методики отбора материалов.

Вопросы для самостоятельной изучения.

1. Техногенные геохимические барьеры, понятие, виды, отличие от природных геохимических барьеров.
2. Влияние геохимических неоднородностей литосферы на живые организмы и человека.
3. Месторождения полезных ископаемых - источники токсичных элементов.
- 4.

### **7.1. Основная литература:**

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия: Учебник. - М.: Логос, 2000. - 627 с.
2. Перельман А.И. Геохимия биосферы. - М.: Наука, 1973. - 165 с.
3. Зарицкий П.В. Геохимия окружающей среды. - Харьков: ХНУ, 2002. - 152 с.
4. Алексеенко В.А., Алексеенко Л.П. Геохимические барьеры. - М.: Логос, 2003. - 144 с.

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. - М.: Высшая школа, 1975. - 341 с.
2. Перельман А.И. Геохимия. - М.: Высшая школа, 1989. - 528 с.
3. Перельман А.И. Геохимия природных вод. - М.: Наука, 1982. - 151 с.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

База данных российских и международных журналов - <http://elibrary.ru>

Библиотека электронных книг - <http://www.knigafund.ru/>

Доступ к образовательным ресурсам -

[http://window.edu.ru/window\\_catalog/pdf2txt?p\\_id=27045&p\\_page=4](http://window.edu.ru/window_catalog/pdf2txt?p_id=27045&p_page=4)

Международная база данных журналов - <http://scopus.com>

Основы геохимии - [http://kpfu.ru/main\\_page?p\\_sub=12765](http://kpfu.ru/main_page?p_sub=12765)

## **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 Геохимия .

Автор(ы):

Бахтин А.И. \_\_\_\_\_

Кольчугин А.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Сунгатуллин Р.Х. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Лист согласования

| <b>N</b> | <b>ФИО</b>      | <b>Согласование</b>   |
|----------|-----------------|---|
| 1        | Морозов В. П.   | Согласовано   |
| 2        | Шевелев А. И.   | Согласовано   |
| 3        | Чижанова Е. А.  | Согласовано с замечаниями<br>Дисциплина обеспечена учебной литературой ниже норматива книгообеспеченности. Издания в пп.1-3 списка основной литературы не отвечают требованиям к новизне учебных и научных изданий. |
| 4        | Соколова Е. А.  |   |
| 5        | Тимофеева О. А. |   |