

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

### Программа дисциплины

Геохимические методы поисков Б1.В.ДВ.8

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Хасанов Р.Р.

**Рецензент(ы):**

Сунгатуллин Р.Х.

#### **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 310718

Казань  
2018

## 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) заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Хасанов Р.Р. кафедра региональной геологии и полезных ископаемых Институт геологии и нефтегазовых технологий, Rinat.Khassanov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) "Геохимические методы поисков" является ознакомление с геохимическими методами поисков месторождений полезных ископаемых, которым принадлежит важная роль на всех стадиях геологоразведочного процесса. Дисциплина предполагает изучение возможностей геохимических методов и последовательности их проведения.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.01 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Программа дисциплины включает теоретические основы нахождения и миграции и локализации элементов в различных геосферах и принципах поисков и оценки месторождений полезных ископаемых на геохимической основе.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-13 (общекультурные компетенции)	имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией
ПК-14 (профессиональные компетенции)	способен пользоваться нормативными документами, определяющими качество проведения полевых, лабораторных, вычислительных и интерпретационных геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ (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-8 (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:

методику проведения различных методов геохимических поисков в конкретных ландшафтно-природных условиях.

2. должен уметь:

интерпретировать результаты в целях выявления их промышленных концентраций, выявлять аномальных содержания элементов и производить оконтуривание и прогнозную оценку геохимических аномалий

3. должен владеть:

основными навыками и знаниями по организации и проведению геохимических методов поисков.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

использовать приобретенные навыки в практике геологоразведочных работ

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 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. Введение. Содержание, цель, задачи, этапы развития и значение учения о геохимических методах поисков месторождений полезных ископаемых. Формы нахождения элементов в природе.	7	1	2	0	2	Устный опрос
2.	Тема 2. Миграция химических элементов в природных средах. Виды и типы миграции. Внутренние и внешние факторы миграции химических элементов.	7	3	6	0	4	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	
3.	Тема 3. Геохимические барьеры, их классификация и значение для формирования месторождений полезных ископаемых.	7	5	6	0	4	Письменная работа
4.	Тема 4. Геохимические поля и аномалии, их виды. Геохимический фон и выделение аномалий.	7	7	6	0	6	Контрольная работа
5.	Тема 5. Классификация геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых. Литохимические методы поисков полезных ископаемых. Поиски по первичным ореолам рассеяния.	7	9	4	0	6	Письменная работа
6.	Тема 6. Поиски по вторичным ореолам и потокам рассеяния. Гидрохимический метод поисков. Атмохимические (газовые) методы поисков. Биохимические методы поисков.	7	11	4	0	4	Устный опрос
7.	Тема 7. Методы оценки прогнозных ресурсов полезных ископаемых по ореолам и потокам рассеяния.	7	13	4	0	6	Контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Итого			32	0	32	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение. Содержание, цель, задачи, этапы развития и значение учения о геохимических методах поисков месторождений полезных ископаемых. Формы нахождения элементов в природе.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Введение. Содержание, цель, задачи, этапы развития и значение учения о геохимических методах поисков месторождений полезных ископаемых. Связь с другими геологическими дисциплинами

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Выполнение учебных заданий. Формы нахождения химических элементов в природе. Рассеянное и концентрированное состояния химических элементов в природе. Работа с геологической картой.

**Тема 2. Миграция химических элементов в природных средах. Виды и типы миграции. Внутренние и внешние факторы миграции химических элементов.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Теоретические основы геохимических методов поисков. Миграция химических элементов в природных средах. Виды и типы миграции. Внутренние и внешние факторы миграции химических элементов.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Выполнение учебных заданий. Миграция химических элементов в природных средах. Виды и типы миграции. Внутренние и внешние факторы миграции химических элементов. Работа с геологической картой.

**Тема 3. Геохимические барьеры, их классификация и значение для формирования месторождений полезных ископаемых.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Геохимические барьеры. Типы геохимических барьеров их классификация. Значение геохимических барьеров для формирования месторождений полезных ископаемых.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Выполнение учебных заданий. Миграция химических элементов и ее формы. Геохимические барьеры, их классификация и значение для формирования месторождений полезных ископаемых. Работа с геологической картой.

**Тема 4. Геохимические поля и аномалии, их виды. Геохимический фон и выделение аномалий.**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Геохимический фон. Геохимические аномалии, их типы. Месторождения. Рудные тела. Геохимические поля и аномалии, их виды. Классификация геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых. Типы ореолов, параметры ореолов, методы их определения.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Выполнение учебных заданий. Определение местного геохимического фона. Методы выделения и изучения геохимических аномалий, рудных тел и ореолов месторождений. Расчет минимально-аномального значения концентрации элемента

**Тема 5. Классификация геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых. Литохимические методы поисков полезных ископаемых. Поиски по первичным ореолам рассеяния.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Классификация геохимических методов поисков. Методы геохимических поисков и прогноза на различных стадиях геолого-разведочных работ. Виды и масштабы геохимической съемки. Литохимические методы поисков полезных ископаемых. Поиски по первичным ореолам и потокам рассеяния.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Выполнение учебных заданий. Составление проекта литохимических методов поисков полезных ископаемых. Поиски по первичным ореолам и потокам рассеяния.

**Тема 6. Поиски по вторичным ореолам и потокам рассеяния. Гидрохимический метод поисков. Атмохимические (газовые) методы поисков. Биохимические методы поисков.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Поиски по вторичным ореолам и потокам рассеяния. Гидрохимический метод поисков. Атмохимические (газовые) методы поисков. Биохимические методы поисков.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Выполнение учебных заданий. Составление проекта литохимических методов поисков полезных ископаемых. Поиски по вторичным ореолам и потокам рассеяния.

**Тема 7. Методы оценки прогнозных ресурсов полезных ископаемых по ореолам и потокам рассеяния.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Использование параметров ореолов при прогнозировании оруденения. Методы оценки прогнозных ресурсов полезных ископаемых по ореолам и потокам рассеяния.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Выполнение учебных заданий. Поиски по вторичным литохимическим ореолам и потокам рассеяния минеральных месторождений. Подсчет прогнозных ресурсов металла по категориям P3, P2, и P1.

**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. Введение. Содержание, цель, задачи, этапы развития и значение учения о геохимических методах поисков месторождений полезных ископаемых. Формы нахождения элементов в природе.	7	1	подготовка к устному опросу	8	Устный опрос
2.	Тема 2. Миграция химических элементов в природных средах. Виды и типы миграции. Внутренние и внешние факторы миграции химических элементов.	7	3	подготовка к устному опросу	12	Устный опрос
3.	Тема 3. Геохимические барьеры, их классификация и значение для формирования месторождений полезных ископаемых.	7	5	подготовка к устному опросу	12	Устный опрос
4.	Тема 4. Геохимические поля и аномалии, их виды. Геохимический фон и выделение аномалий.	7	7	подготовка к контрольной работе	12	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Классификация геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых. Литохимические методы поисков полезных ископаемых. Поиски по первичным ореолам рассеяния.	7	9	подготовка к устному опросу	12	Устный опрос
6.	Тема 6. Поиски по вторичным ореолам и потокам рассеяния. Гидрохимический метод поисков. Атмохимические (газовые) методы поисков. Биохимические методы поисков.	7	11	подготовка к устному опросу	12	Устный опрос
7.	Тема 7. Методы оценки прогнозных ресурсов полезных ископаемых по ореолам и потокам рассеяния.	7	13	подготовка к контрольной работе	12	Контрольная работа
	Итого				80	

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

Презентации с графиками и диаграммами, использование программного пакета по инженерному обеспечению геолого-разведочных работ.

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

**Тема 1. Введение. Содержание, цель, задачи, этапы развития и значение учения о геохимических методах поисков месторождений полезных ископаемых. Формы нахождения элементов в природе.**

Устный опрос , примерные вопросы:

Основные понятия и термины. Формы нахождения химических элементов в природе.

Рассеянное и концентрированное состояния химических элементов в природе. Работа с геологической картой.

**Тема 2. Миграция химических элементов в природных средах. Виды и типы миграции. Внутренние и внешние факторы миграции химических элементов.**

Устный опрос , примерные вопросы:

Миграция химических элементов в природных средах. Виды и типы миграции. Внутренние и внешние факторы миграции химических элементов.



### **Тема 3. Геохимические барьеры, их классификация и значение для формирования месторождений полезных ископаемых.**

Устный опрос , примерные вопросы:

Понятие о геохимических барьерах. Классификация геохимических барьеров и их значение для формирования месторождений полезных ископаемых.

### **Тема 4. Геохимические поля и аномалии, их виды. Геохимический фон и выделение аномалий.**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Геохимические поля и аномалии, их виды. Геохимический фон и выделение аномалий. Расчет местного геохимического фона. Определение минимально-аномальных значений концентраций химических элементов. Нормальный и логнормальный закон распределения элементов. Коэффициент концентрации.

### **Тема 5. Классификация геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых. Литохимические методы поисков полезных ископаемых. Поиски по первичным ореолам рассеяния.**

Устный опрос , примерные вопросы:

Классификация геохимических методов поисков месторождений полезных ископаемых. Литохимические методы поисков полезных ископаемых. Поиски по первичным ореолам рассеяния.

### **Тема 6. Поиски по вторичным ореолам и потокам рассеяния. Гидрохимический метод поисков. Атмохимические (газовые) методы поисков. Биохимические методы поисков.**

Устный опрос , примерные вопросы:

Поиски по вторичным ореолам и потокам рассеяния. Гидрохимический метод поисков. Атмохимические (газовые) методы поисков. Биохимические методы поисков.

### **Тема 7. Методы оценки прогнозных ресурсов полезных ископаемых по ореолам и потокам рассеяния.**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Методы оценки прогнозных ресурсов полезных ископаемых по ореолам и потокам рассеяния (категории P1, P2, P3). Оценка ореолов рассеяния. Оценка потоков рассеяния.

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

Примерные вопросы к зачету:

Контрольные вопросы:

1. Учение о геохимических поисках месторождений полезных ископаемых как самостоятельный раздел геологических наук.
2. Важнейшие положения геохимии, лежащие в основе геохимических методов поисков.
3. Литохимические методы поисков.
4. Поиски по первичным ореолам рассеяния.
5. Методика изучения первичных ореолов.
6. Интерпретация и изображение результатов геохимического опробования.
7. Определение линейной и площадной продуктивности ореола и прогнозных ресурсов слепых рудных зон.
8. Литогеохимические поиски по вторичным ореолам.
9. Классификация вторичных ореолов рассеяния, особенности их строения, поисковое значение.
10. Литохимические поиски по потокам рассеяния.
11. Интерпретация результатов и оценка аномалий.
12. Подсчет прогнозных ресурсов металла по по ореолам и потокам рассеяния
13. Гидрохимический метод поисков.
14. Атмохимические (газовые) методы поисков.

15. Биохимический метод поисков.
16. Геохимические поля и аномалии.
17. Местный геохимический фон и минимально-аномальное содержание химического элемента.
18. Геохимические барьеры и их классификация.
19. Формы нахождения элементов в геологических средах.
20. Миграция элементов в природе.
21. Внутренние и внешние факторы миграции элементов.

### 7.1. Основная литература:

1. Алексеенко, В. А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений: сборник задач [Электронный ресурс] / В. А. Алексеенко, А. В. Суворинов, Е. В. Власова; под науч. ред. В. А. Алексеенко. - М.: Логос, 2011. - 216 с. - ISBN 978-5-98704-574-9. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=468062>
2. Химические элементы в геохимических системах. Кларки почв селитебных ландшафтов: монография / В.А. Алексеенко, А.В. Алексеенко. - Ростов н/Д: Издательство ЮФУ, 2013. - 388 с. ISBN 978-5-9275-1095-5 - <http://znanium.com/bookread2.php?book=550045>
3. Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. О.А. Поспелова. - Ставрополь: СтГАУ, 2013. - 60 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514088> - <http://znanium.com/bookread2.php?book=514088>
4. Химия горючих ископаемых: Учебник / В.С. Мерчева, А.О. Серебряков, О.И. Серебряков, Е.В. Соболева. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16 + ( Доп. мат. znanium.com). - (Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-98281-394-7, 300 экз. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=458383>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Михальчук А. А. Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Ч.1. Математические основы: Учебное пособие / Михальчук А.А., Языков Е.Г. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 102 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=698044>
2. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2013. - 200 с. - ISBN 978-5-394-01301-0. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=430507>.
3. Жебентяев А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 542 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высш. обр.: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-004685-3 - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=419626>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- Свободная энциклопедия Википедия - <http://ru.wikipedia.org/wiki>  
УКБ 4СА4 - <http://www.ukb4sa4.ru/geohimmetod.html>  
Энциклопедия Академик - <http://dic.academic.ru/dic.nsf>  
Энциклопедия нефти - [http://neftinfo.ru/razvedka\\_b/geohimicheskie\\_metody\\_c/](http://neftinfo.ru/razvedka_b/geohimicheskie_metody_c/)  
Энциклопедия Химик - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/975.html>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Геохимические методы поисков" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Рисунки, графики, программные пакеты для работы с массивами цифр, диаграммы распределения микроэлементов в земной коре и на площади.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки Геология .

Автор(ы):

Хасанов Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Сунгатуллин Р.Х. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.