

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**  
Минералогия БЗ.Б.6

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Экологическая геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Бахтин А.И. , Лопатин О.Н. , Николаев А.Г.

**Рецензент(ы):**

Сунгатуллин Р.Х.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой:

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  
2014

## 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 ; профессор, д.н. (доцент) Лопатин О.Н. Кафедра минералогии и литологии Институт геологии и нефтегазовых технологий , Oleg.Lopatin@kpfu.ru ; инженер 1 категории Николаев А.Г. Кафедра минералогии и литологии Институт геологии и нефтегазовых технологий , Anatolij.Nikolaev@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целям освоения дисциплины Минералогия является фундаментальной геологической дисциплиной, лежащей в основе изучения горных пород, полезных ископаемых и процессов, протекающих в коре и мантии Земли, а также в космических телах. Программа курса охватывает основные теоретические и прикладные вопросы минералогии, являющиеся научной базой геологических исследований, изучения горных пород, вещественного состава и условий образования месторождений полезных ископаемых, интерпретации геохимических и геофизических данных.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.6 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина является базовой частью профессионального цикла. Предназначена для студентов 2 курса (3семестр) .Рассматривает понятия о минералах, их химическом составе, внутреннем строении, морфологии, физических свойствах, главные генетические типы минералообразующих процессов и отвечающие им характерные ассоциации минералов, а также включает систематическое описание минералов в соответствии с их современной классификацией, а также рассмотрение минеральных ассоциаций, характерных для важнейших типов процессов минералообразования.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
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
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно осуществлять геологические исследования
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 результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

теорию важнейших проблем минералогии, о составе, структуре и свойствах минералов, о парагенетических ассоциациях и генезисе минералов, о методах исследования минералов и практического использования минералогических знаний.

2. должен уметь:

уметь определять минералы и слагаемые ими минеральные ассоциации, а также уметь использовать знания о генезисе для поиска месторождений минерального сырья

3. должен владеть:

знаниями геологических исследований, поиска и разведки месторождений полезных ископаемых и вопросах комплексного использования минерального сырья.

Определять минералы и слагаемые ими минеральные ассоциации, а также делать суждения об их генезисе и практическом использовании для целей поиска месторождений минерального сырья.

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 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. Основные этапы истории минералогии; связь с другими наукам; значение минералогии для цикла геологических наук; задачи и области минералогии	3	1-3	2	0	3	

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. Понятие о кристаллической структуре минералов; размеры атомов, ионов, их плотнейшие упаковки, типы пустот, координационные числа и многогранники (полиэдры); основные типы мотивов структур минералов; типы химических связей в структурах минералов.	3	3-5	2	0	3	
3.	Тема 3. Химический состав минералов; закономерности сочетания химических элементов в минералах; основные типы химических соединений; вода в минералах и ее типы; изоморфизм в минералах, его виды, типы, причины, условия проявления и значение	3	5-7	4	0	3	
4.	Тема 4. Порядок-беспорядок в размещении атомов в структурах минералов; макродефекты: трещины, газово-жидкие и минеральные включения, структуры распада твердых растворов, метамиктный распад	3	7-10	2	0	3	
5.	Тема 5. Полиморфизм. Аморфное и коллоидное состояние минерального вещества	3	10-13	2	0	4	
6.	Тема 6. Морфология минеральных индивидов и их агрегатов	3	13-15	4	0	4	

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. Плотность минералов; основы кристаллооптики; светоотражение и блеск, минераграфия; светопоглощение, прозрачность и цвет, хромофоры, цвет черты; люминесцентные; механические свойства минералов	3	15-18	2	0	4	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			18	0	24	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Основные этапы истории минералогии; связь с другими наукам; значение минералогии для цикла геологических наук; задачи и области минералогии**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные этапы истории минералогии; связь с другими наукам.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Значение минералогии для цикла геологических наук; задачи и области минералогии.

**Тема 2. Понятие о кристаллической структуре минералов; размеры атомов, ионов, их плотнейшие упаковки, типы пустот, координационные числа и многогранники (полиэдры); основные типы мотивов структур минералов; типы химических связей в структурах минералов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие о кристаллической структуре минералов; размеры атомов, ионов, их плотнейшие упаковки, типы пустот, координационные числа и многогранники (полиэдры).

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Основные типы мотивов структур минералов; типы химических связей в структурах минералов.

**Тема 3. Химический состав минералов; закономерности сочетания химических элементов в минералах; основные типы химических соединений; вода в минералах и ее типы; изоморфизм в минералах, его виды, типы, причины, условия проявления и значение**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Химический состав минералов; закономерности сочетания химических элементов в минералах; основные типы химических соединений; вода в минералах и ее типы.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Изоморфизм в минералах, его виды, типы, причины, условия проявления и значение.

**Тема 4. Порядок-беспорядок в размещении атомов в структурах минералов; макродефекты: трещины, газовой-жидкие и минеральные включения, структуры распада твердых растворов, метамиктный распад**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Порядок-беспорядок в размещении атомов в структурах минералов; макродефекты: трещины, газовой-жидкие и минеральные включения.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Структуры распада твердых растворов, метамиктный распад.

**Тема 5. Полиморфизм. Аморфное и коллоидное состояние минерального вещества**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Полиморфизм.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Аморфное и коллоидное состояние минерального вещества.

**Тема 6. Морфология минеральных индивидов и их агрегатов**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Морфология минеральных индивидов.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Морфология минеральных агрегатов.

**Тема 7. Плотность минералов; основы кристаллооптики; светоотражение и блеск, минераграфия; светопоглощение, прозрачность и цвет, хромофоры, цвет черты; люминесцентные; механические свойства минералов**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Плотность минералов; основы кристаллооптики; светоотражение и блеск, минераграфия; светопоглощение, прозрачность и цвет, хромофоры.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Цвет черты; люминесцентные; механические свойства минералов.

**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. Основные этапы истории минералогии; связь с другими наукам; значение минералогии для цикла геологических наук; задачи и области минералогии	3	1-3	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
2.	Тема 2. Понятие о кристаллической структуре минералов; размеры атомов, ионов, их плотнейшие упаковки, типы пустот, координационные числа и многогранники (полиэдры); основные типы мотивов структур минералов; типы химических связей в структурах минералов.	3	3-5	подготовка к устному опросу	5	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Химический состав минералов; закономерности сочетания химических элементов в минералах; основные типы химических соединений; вода в минералах и ее типы; изоморфизм в минералах, его виды, типы, причины, условия проявления и значение	3	5-7	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
4.	Тема 4. Порядок-беспорядок в размещении атомов в структурах минералов; макродефекты: трещины, газопо- жидкие и минеральные включения, структуры распада твердых растворов, метамиктный распад	3	7-10	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
5.	Тема 5. Полиморфизм. Аморфное и коллоидное состояние минерального вещества	3	10-13	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
6.	Тема 6. Морфология минеральных индивидов и их агрегатов	3	13-15	подготовка к устному опросу	5	устный опрос
7.	Тема 7. Плотность минералов; основы кристаллооптики; светоотражение и блеск, минераграфия; светопоглощение, прозрачность и цвет, хромофоры, цвет черты; люминесцентные; механические свойства минералов	3	15-18	подготовка к устному опросу	9	устный опрос
	Итого				39	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

1. Компьютерные презентации лекций
2. Лекционное изложение основывается на разборе конкретных ситуаций.



### 3. Самостоятельная работа с коллекциями минералов

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

##### **Тема 1. Основные этапы истории минералогии; связь с другими наукам; значение минералогии для цикла геологических наук; задачи и области минералогии**

устный опрос, примерные вопросы:

Основные этапы истории минералогии; связь с другими наукам; значение минералогии для цикла геологических наук; задачи и области минералогии

##### **Тема 2. Понятие о кристаллической структуре минералов; размеры атомов, ионов, их плотнейшие упаковки, типы пустот, координационные числа и многогранники (полиэдры); основные типы мотивов структур минералов; типы химических связей в структурах минералов.**

устный опрос, примерные вопросы:

Понятие о кристаллической структуре минералов; размеры атомов, ионов, их плотнейшие упаковки, типы пустот, координационные числа и многогранники (полиэдры); основные типы мотивов структур минералов; типы химических связей в структурах минералов.

##### **Тема 3. Химический состав минералов; закономерности сочетания химических элементов в минералах; основные типы химических соединений; вода в минералах и ее типы; изоморфизм в минералах, его виды, типы, причины, условия проявления и значение**

устный опрос, примерные вопросы:

Химический состав минералов; закономерности сочетания химических элементов в минералах; основные типы химических соединений; вода в минералах и ее типы; изоморфизм в минералах, его виды, типы, причины, условия проявления и значение

##### **Тема 4. Порядок-беспорядок в размещении атомов в структурах минералов; макродефекты: трещины, газовой-жидкие и минеральные включения, структуры распада твердых растворов, метамиктный распад**

устный опрос, примерные вопросы:

Порядок-беспорядок в размещении атомов в структурах минералов; макродефекты: трещины, газовой-жидкие и минеральные включения, структуры распада твердых растворов, метамиктный распад

##### **Тема 5. Полиморфизм. Аморфное и коллоидное состояние минерального вещества**

устный опрос, примерные вопросы:

Полиморфизм. Аморфное и коллоидное состояние минерального вещества

##### **Тема 6. Морфология минеральных индивидов и их агрегатов**

устный опрос, примерные вопросы:

Морфология минеральных индивидов и их агрегатов

##### **Тема 7. Плотность минералов; основы кристаллооптики; светоотражение и блеск, минераграфия; светопоглощение, прозрачность и цвет, хромофоры, цвет черты; люминесцентные; механические свойства минералов**

устный опрос, примерные вопросы:

Плотность минералов; основы кристаллооптики; светоотражение и блеск, минераграфия; светопоглощение, прозрачность и цвет, хромофоры, цвет черты; люминесцентные; механические свойства минералов

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

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к контрольным работам:

1. Этапы истории минералогии и ее связь с другими науками.
2. Основоположники науки о минералах. Известные русские минералоги.
3. Методы исследования минералов.
4. Виды изоморфизма, связь изоморфизма со свойствами минералов.
5. Изучение физическими методами явлений макродефектов.
6. Примеры структуры распада твердых растворов.
7. Условия формирования кристаллов как минерального индивида.
8. Причины полиморфизма.
9. Роль давления в проявлении полиморфизма.
10. Роль температуры в полиморфизме.
11. Размер коллоидных частиц.
12. Строение мицеллы.
13. Природа двойного электрического слоя.
14. Роль диффузного слоя.
15. Зависимость плотности от химического состава минералов.
16. Классификация минералов по плотности.
17. Люминесцентные свойства минералов, методы их исследования.
18. Перечислить твердость минералов шкалы Мооса.
19. Типы окрасок минералов.
20. Симметрия одноосных и двуосных кристаллов.

4. Закономерности сочетания химических элементов в минералах.

Билеты к экзамену

Билет ♦1

1. Геометрические константы кристаллов.
2. Генезис и парагенезис в минералах.

Билет ♦2

1. Полиморфизм.
2. Скарны и их состав.

Билет ♦3

1. Минералы постоянного и переменного состава.
2. Пегматиты.

Билет ♦4

1. Что такое минерал?
2. Агенты выветривания.

Билет ♦5

1. Химия минералов.
2. Осадочное минералообразование.

Билет ♦6

1. Типы химсвязи в минералах.
2. Метаморфизм.

Билет ♦7

1. Принцип расчета химических формул минералов.
2. Гидротермальное минералообразование.

Билет ♦8

1. Разновидность минерального вида.
2. Основные свойства кристаллов.

Билет ♦9

17.Термодинамические факторы изоморфизма.

18.Зона окисления сульфидных месторождений.

Билет ♦10

19.Элементы симметрии в кристаллах.

20.Изоморфизм в минералах.

Билет ♦11

21.Типы вод в минералах.

22.Магмаическое образование минералов.

Билет ♦12

23.Конституционная вода в минералах.

24.Грейзены и их состав.

Билет ♦13

25.Простые формы и комбинации в кристаллах.

26.Химический состав минералов.

Билет ♦14

27.Обозначение химического состава минералов.

28.Источники воды и минерального вещества в гидротермах. Типы гидротерм.

Билет ♦15

29.Конституция минералов.

30.Формирование остаточных месторождений и их минералогический состав.

Билет ♦16

31.Габитус и облик кристаллов минералов.

32.Региональный метаморфизм.

Билет ♦17

33.Связь минералогии с другими науками.

34.Дифференциация магм и ее следствие.

Билет ♦18

35.Морфология минеральных индивидов.

36.Типы минералообразующих процессов.

Билет ♦19

37.Параметры, индексы и символы граней и кристаллов.

38.Дифференциация магм и ее значение.

Билет ♦20

39.Структурные признаки минеральных агрегатов.

40.Минералогия и формирование россыпных месторождений.

Билет ♦21

41.Аморфное, коллоидное и метамиктное состояние минералов.

42.Схема химической дифференциации.

Билет ♦22

43.Полиморфизм в минералах.

44.Россыпные месторождения.

Билет ♦23

45.Морфология минеральных агрегатов.

46.Механическая дифференциация.

Билет ♦24

47.Текстуры минеральных агрегатов.

48.Закономерные сростки кристаллов.

Билет ♦25

49. Минералы постоянного и переменного состава.

50. Амагматическое минералообразование.

Билет ♦26

51. Гетеровалентный изоморфизм.

52. Магматическое минералообразование.

Общая продолжительность СРС, предусмотренных учебным планом по дисциплине 9 и 20 часов.

СРС включает следующие виды работ:

- изучение теоретического лекционного материала;
- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);
- подготовка к коллоквиумам по теоретическому лекционному материалу;
- определение симметрии кристаллов по моделям;
- изучение минералов по коллекциям для самостоятельной работы;
- подготовка к контрольным работам по определению минералов с описанием их свойств.

По результатам осуществления СРС применяются следующие виды контроля:

- оперативный контроль (проверка определения симметрии кристаллов, проверка диагностики минералов по их физическим свойствам);
- рубежный тестовый контроль знаний (коллоквиумы и контрольные работы).

Развернутая схема внеаудиторной работы студентов с указанием форм деятельности и соответствующих им форм контроля результатов, а также примерного времени, затрачиваемого студентом на выполнение различных видов работ (включая подготовку к занятиям), и ссылок на рекомендуемые источники информации представлены в таблице.

### 7.1. Основная литература:

1. Бетехтин А.Г. Курс минералогии. М. 2008 г.
2. Батти Х., Принг А. Минералогия для студентов. М., Мир, 2001. 429 с. (фонд кафедры)
3. Свешников К.И. Устойчивые сочетания магматических горных пород (типизация, отличительные количественные признаки, вопросы металлогенического прогноза на количественной основе). М.: РУДН, 2008. 248 с. (фонд кафедры)
4. Кононова И.Б., Постников А.В., Аглямов Р.Х. Руководство к лабораторным занятиям по геометрической кристаллографии. М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2007. 49 с. (фонд кафедры)
5. Методические рекомендации к выполнению курсовой работы на тему "Характеристика магматической горной породы". М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2008. 16 с. (фонд кафедры)

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Егоров-Тисменко Ю.К., Литвинская Г.П., Загальская Ю.Г. Кристаллография. М. Изд-во МГУ, 1992. 352 с.
2. Князев В.С., Жуков А.М., Чарыгин А.М. Вычисление кристаллов с помощью сетки Вульфа с обработкой материалов на ЭВМ ЕС-1010. Изд-во МИНГ, 1987. 78 с.
3. Князев В.С., Кононова И.Б. Основы кристаллооптики. Конспект лекций. Изд-во МИНГ, 1989, 33 с.
4. Лопатин О.Н., Морозов В.П. Учебно-методическое пособие по курсу лабораторные занятия по минералогии. Казань: Изд-во КГУ, 2000. 124 с.
5. Миловский А.В., Кононов О.В. Минералогия. М. Изд-во МГУ, 1982. 311 с.

6. Смольянинов Н.А. Практическое руководство по минералогии. М. "Недра", 1972 , 374 с.
7. Трусова И.Ф., Чернов В.И. Петрография магматических и метаморфических горных пород. М., "Недра", 1982, 272 с.
8. Князев В.С., Кононова И.Б. Руководство к лабораторным занятиям по общей петрографии. М., "Недра", 1991, 96 с.
9. Попов Г.М., Шафрановский И.М. Кристаллография. М. "Высшая школа", 1972, 352 с.
10. Кузнецов Е.А. Краткий курс петрографии (магматических и метаморфических пород). М., Изд-во МГУ, 1970, 323 с.
11. Князев В.С., Кононова И.Б., Чарыгин А.М. Определение оптических констант минералов. Программированное учебное пособие. Изд-во МИНХ и ГП, 1981, 60 с.
12. Князев В.С., Кононова И.Б., Чарыгин А.М. Породообразующие минералы магматических горных пород. Программированное учебное пособие. Изд-во МИНХ и ГП, 1983, 56 с.
13. Журавлев Е.Г., Кононова И.Б. Определение горных пород в образцах. Изд-во МИНХ и ГП, 1985, 75 с.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Минералогия - <http://ru.wikipedia.org/wiki/Минералогия>

Минералогия -

[http://www.krugosvet.ru/enc/Earth\\_sciences/geologiya/MINERALI\\_I\\_MINERALOGIYA.html](http://www.krugosvet.ru/enc/Earth_sciences/geologiya/MINERALI_I_MINERALOGIYA.html)

Минералогия - <http://web.ru/db/msg.html?mid=1166351>

Минералогия - <http://www.mining-enc.ru/m/mineralogiya/>

Минералогия - <http://swimcincinnati.com/>

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

Освоение дисциплины "Минералогия" 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. \_\_\_\_\_

Лопатин О.Н. \_\_\_\_\_

Николаев А.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Сунгатуллин Р.Х. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.