

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



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Минералогия БЗ.Б.6

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Геология и геохимия горючих ископаемых

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Лопатин О.Н. , Николаев А.Г.

**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 331414

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. (доцент) Лопатин О.Н. Кафедра минералогии и литологии Институт геологии и нефтегазовых технологий , Oleg.Lopatin@kpfu.ru ; ассистент, к.н. 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.

Б3.Б6. Дисциплина является базовой часть 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.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

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	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. 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	домашнее задание
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	презентация
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	коллоквиум
5.	Тема 5. Полиморфизм. Аморфное и коллоидное состояние минерального вещества	3	10-13	4	0	3	устный опрос
6.	Тема 6. Морфология минеральных индивидов и их агрегатов	3	13-15	2	0	3	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. Плотность минералов; основы кристаллооптики; светоотражение и блеск, минераграфия; светопоглощение, прозрачность и цвет, хромофоры, цвет черты; люминесцентные; механические свойства минералов	3	15-18	2	0	6	контрольная работа
	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. Значение минералогии для цикла геологических наук; задачи и области минералогии. Великие ученые-минералоги. Известные минералогические школы России.

#### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Определение, содержание и задачи минералогии. Объект минералогии: минерал, минеральный вид и разновидность минерального вида. Главные разделы минералогии. Связь минералогии с другими естественными науками.

### 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. Закономерности внутреннего строения 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.

#### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Физические свойства минералов, их значение и зависимость от состава, структуры, типа химических связей и условий образования: плотность; светопреломление и основы кристаллооптики; светоотражение и блеск минералов, минераграфия; светопоглощение, прозрачность и цвет минералов, хромофоры, черта минералов; люминесцентные свойства минералов; механические свойства минералов (твердость, хрупкость, ковкость, спайность, отдельность, излом, гибкость, упругость); термические свойства минералов; магнитные свойства минералов; электрические свойства минералов; радиоактивные свойства 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. Изоморфизм в минералах, его виды, типы, причины, условия проявления и значение.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Методы расчета формул минералов. Методы исследования минералов.

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

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Порядок-беспорядок в размещении атомов в структурах минералов. Дефекты в минералах: структурные дефекты: блочность строения, точечные дефекты (примеси замещения, внедрения, вакансии атомов, ионов), агрегаты точечных дефектов, дислокации, смешано-слоистость структур; порядок-беспорядок в размещении атомов в структурах минералов; макродефекты: трещины, газово-жидкие и минеральные включения, структуры распада твердых растворов, метамиктный распад.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Структурные и текстурные признаки минеральных агрегатов. Реальные кристаллы минералов, дефекты формы и структуры

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

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Полиморфизм, условия и факторы которые влияют на процессы полиморфизма. История открытия и исследования полиморфизма. Причины возникновения полиморфизма, кинетика и термодинамика данного процесса. Понятие полиморфизма, условия возникновения, кристаллохимические и структурные особенности. Обозначение полиморфов и их индексы. Аморфное и коллоидное состояние минерального вещества, методы исследования данных типов веществ.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Систематическое лабораторное изучение минералов, представленных самородными элементами: медь, серебро, золото, платина, алмаз, графит, сера Систематическое изучение сульфидов: галенит, сфалерит, халькопирит, аурипигмент, антимонит, молибденит, пирит, киноварь.

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

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Морфология минеральных индивидов и их агрегатов: размеры индивидов; облик кристаллов, их огранка, идиоморфизм, габитус; принцип Кюри-Шубникова; скелет-ные кристаллы; скульптура граней, зональность и секториальность кристаллов; закономерные сростки кристаллов (двойники, параллельные сростки, эпитаксия); псевдоморфозы; классификация минеральных агрегатов: 1) по облику и размеру индивидов, 2) по взаимному расположению индивидов, 3) по подобию агрегатов с известными в природе формами, 4) по способу образования (натёки, стяжения, конкреции, секреции, жеоды и др.) Текстура и структура минеральных агрегатов.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Систематическое изучение галогенидов, оксидов, окислов и гидроокислов: флюорит, галит, сильвин; лед, корунд, гематит, шинель, магнетит, рутил, вольфрамит, касситерит, кварц. Систематическое изучение карбонатов, сульфатов, хроматов, молибдатов, вольфроматов, фосфатов, арсенатов, ванадатов, боратов; кальцит, доломит, сидерит, родохрозит, магнезит, арагонит, малахит азурит; барит, ангидрит, гипс; шеелит; апатит

**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)):**

Физические свойства минералов, их значение и зависимость от состава, структуры, типа химических связей и условий образования: плотность; светопреломление и основы кристаллооптики; светоотражение и блеск минералов, минераграфия; светопоглощение, прозрачность и цвет минералов, хромофоры, черта минералов; люмино-сцинтилляционные свойства минералов; механические свойства минералов (твердость, хрупкость, ковкость, спайность, отдельность, излом, гибкость, упругость); термические свойства минералов; магнитные свойства минералов; электрические свойства минералов; радиоактивные свойства минералов.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Систематическое изучение ортосиликатов: циркон, оливин, топаз, кианит, гранаты; кольцевые силикаты: берилл, турмалин; пироксены, амфиболы: диопсид, авгит, тремолит, роговая обманка; слоистые силикаты: тальк, биотит, мусковит, серпентин, каолинит, монтмориллонит. Систематическое изучение каркасных силикатов: плагиоклаз, микроклин, ортоклаз, нефелин.

**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 науками; 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 домашнего задания	5	домашнее задание



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 презентации	5	презентация
4.	Тема 4. Порядок-беспорядок в размещении атомов в структурах минералов; макродефекты: трещины, газовой-жидкие и минеральные включения, структуры распада твердых растворов, метамиктный распад	3	7-10	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
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 коллоквиуму	5	коллоквиум
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 контрольной работе	9	контрольная работа
	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. Различные минералогические школы России. Известные учены-минералоги.

##### **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.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Особенности кристаллического состояния. Кристаллическая решетка, основные термины: узел, ряд, петля, сетка, ячейка, элементарная ячейка, кратность, координационные числа и координационные многогранники.

##### **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**

презентация , примерные вопросы:

1. Кристаллохимическая классификация минералов.
2. Условия нахождения воды в минералах.
3. Изоморфизм и полиморфизм.

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

коллоквиум , примерные вопросы:

Визуальная диагностика минералов: Самородные элементы. Сульфиды. Галогениды. Оксиды, и гидроокислы. Карбонаты, сульфаты, фосфаты.

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

устный опрос , примерные вопросы:

Полиморфизм. Аморфное и коллоидное состояние минерального вещества. Физические свойства и диагностика минералов.

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

коллоквиум , примерные вопросы:

Визуальная диагностика минералов: Орто- и диортосиликаты. Кольцевые силикаты. Цепочечные и ленточные силикаты. Слоистые силикаты. Каркасные силикаты.

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

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Определить и охарактеризовать минерал (самородные элементы, сульфиды, галогениды.)
2. Определить и охарактеризовать минерал (оксиды, гидроксиды, нитраты)
3. Определить и охарактеризовать минерал (карбонаты, сульфаты, вольфроматы, молибдаты, фосфаты, бораты)
4. Определить и охарактеризовать минерал (ортосиликаты, диортосиликаты, кольцевые силикаты, пироксены, пироксеноиды)
5. Определить и охарактеризовать минерал (амфиболы, слоистые силикаты, каркасные силикаты).
6. Определить и охарактеризовать минеральную ассоциацию и ее генезис.

## Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к самостоятельным работам:

- 1.Этапы истории минералогии и и связь ее 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 Маосса.
- 19.Типы окрасок минералов.
- 20.Симметрия одноосных и двуосных кристаллов.

Темы контрольных работ.

- 1.Определить и охарактеризовать минерал (самородные элементы, сульфиды, галогениды.)
- 2.Определить и охарактеризовать минерал (оксиды, гидроксиды, нитраты)
- 3.Определить и охарактеризовать минерал (карбонаты, сульфаты, вольфроматы, молибдаты, фосфаты, бораты)
- 4.Определить и охарактеризовать минерал (ортосиликаты, диортосиликаты, кольцевые силикаты, пироксены, пироксеноиды)
- 5.Определить и охарактеризовать минерал (амфиболы, слоистые силикаты, каркасные силикаты).
- 6.Определить и охарактеризовать минеральную ассоциацию и ее генезис.

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.

Распределение баллов по дисциплине:

Максимальное число баллов за дисциплину 100:

Экзамен 50

Лабораторно-практические занятия 40

Самостоятельная работа 10

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:

Бетехтин, Анатолий Георгиевич. Курс минералогии : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 130300 "Прикладная геология" / А. Г. Бетехтин ; под науч. ред. Б. И. Пирогова и Б. Б. Шкурского .? Москва : Кн. дом Ун-т, 2008 .? 735 с.

Введение в петрологию: Учебное пособие / А.Л. Перчук, О.Г. Сафонов, П.Ю. Плечов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 130 с. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=471979>

Брагина, В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Брагина. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 152 с. - ISBN 978-5-7638-2647-0. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=492236>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Общая технология силикатов: Учебник / Л.М. Сулименко. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 5-16-002109-4, 2000 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=83389>

2. Терминологический словарь-справочник по палеонтологии (палеоихнология, палеоэкология, тафономия) / Б.Т. Янин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 172 с.: 60x90 1/16. - (Б-ка словарей ИНФРА-М). (п) ISBN 978-5-16-006644-8, 200 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=402187>

3. Шилов Г.Я. , Джафаров И. С. Генетические модели осадочных и вулканогенных пород и технология их фациальной интерпретации по геолого- геофизическим данным. ?М: Информационный центр ВНИИгеосистем, 2001. - 394с. - ISBN 5-8481-0008-X. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=349288>

## 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://swimcincinnati.com/>

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

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

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

Освоение дисциплины "Минералогия" 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.

1. Модели кристаллов различных сингоний
2. Коллекции минералов
3. Коллекции горных пород и шлифотека
4. Поляризационные микроскопы
5. Компьютеры и проекционная техника (мультимедийные проекторы, экраны)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Геология и геохимия горючих ископаемых .

Автор(ы):

Лопатин О.Н. \_\_\_\_\_

Николаев А.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Сунгатуллин Р.Х. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.