

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра минералогии и петрографии**

Авторы-составители: **Чайковский Илья Иванович**  
**Казымов Константин Павлович**

Рабочая программа дисциплины  
**МИНЕРАЛОГИЯ С ОСНОВАМИ КРИСТАЛЛОГРАФИИ**  
Код УМК 93724

Утверждено  
Протокол №9  
от «25» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Минералогия с основами кристаллографии

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.01** Геология

направленность Геология и геохимия горючих ископаемых

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Минералогия с основами кристаллографии** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.01** Геология (направленность : Геология и геохимия горючих ископаемых)

**ОПК.1** Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.1** Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

**ПК.15** способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.01 Геология (направленность: Геология и геохимия горючих ископаемых)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	2,3
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	5
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	180
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	70
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	42
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	110
<b>Формы текущего контроля</b>	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (11)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (2 триместр) Экзамен (3 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Минералогия с основами кристаллографии**

Курс «Минералогия с основами кристаллографии» является базовым в цикле геологических дисциплин и носит фундаментальный характер. Дисциплина состоит из трёх частей.

Первая часть – "Основы кристаллографии". Кристаллография – наука о кристаллах и кристаллическом состоянии материи вообще. Изучает свойства кристаллов, их строение, рост и растворение, применение, искусственное получение.

Вторая часть – «Общая минералогия», в которой даются понятия о кристаллическом состоянии минерального вещества, его структурных, химических и морфологических особенностях, о генезисе и практическом применении минералов.

Третья часть – «Описательная минералогия», даёт представление о со-временной кристаллохимической классификации минералов и об основных диагностических свойствах минералов.

В основу всей дисциплины положены генетический и кристаллохимический принципы.

Кристаллохимический принцип позволяет понять связь, которая существует между химическим составом и структурой минералов и их химическими и физическими свойствами. Генетический же принцип даёт возможность связывать эти свойства с условиями образования минералов, а также выявлять общие закономерности возникновения отдельных минералов и целых месторождений.

### **Раздел 1. Введение в кристаллографию.**

Кристаллография является дисциплиной фундаментального характера, обязательной для студентов всех естественных специальностей (физиков, химиков, геологов). Кристаллография – наука о кристаллах, их внешней форме, внутреннем строении, физических свойствах, о процессах их образования в земной коре, космосе и закономерностях развития Земли в целом

#### **Тема 1. Понятие о кристаллическом строении вещества. геометрическая кристаллография**

Освещаются основные положения кристаллографии как науки и геометрической кристаллографии (симметрия, виды симметрии, сингонии, простые формы). Рассматриваются принципы описания и схема разбора моделей кристаллов по сингониям: триклинной, моноклинной, ромбической, тригональной, тетрагональной, гексагональной

#### **Тема 2 Основы кристаллохимии.**

В разделе даются основы кристаллохимии: строение кристаллической решётки минералов, связь химического состава минералов с кристаллической решёткой.

### **Раздел 2. Описательная кристаллография**

Владеет определением и описанием форм кристаллов.

#### **Тема 1. Низшая категория сингоний.**

В разделе описываются основные свойства и характеристики кристаллов низшей категории сингоний

#### **Тема 2. Средняя категория сингоний**

В разделе описываются основные свойства и характеристики кристаллов средней категории сингоний

#### **Тема 3. Высшая категория сингоний**

В разделе описываются основные свойства и характеристики кристаллов высшей категории сингоний

### **Раздел 3. Введение в минералогиию**

Владеет теоретическими знаниями в понимании изучение минералов.

**Тема 1. Понятие о минерале, история возникновения и развития минералогии, конституция минералов.**

В разделе даются основные понятия минералогии: понятие о минерале, как основной единице строения всего материального мира на Земле. Предлагается краткая история возникновения и развития минералогии и даётся понятие о конституции минералов

### **Тема 2. Морфология минералов, двойники и эпитактические сростки.**

Даются основы изучения морфологии (внешнего вида) минералов их сростания (двойники и эпитактические сростки)

### **Тема 3. Кристаллохимическая классификация минералов.**

Излагаются основы современной систематики минералов.

### **Тема 4. Диагностические свойства минералов.**

В разделе излагаются принципы и методология диагностики минеральных видов, их разновидностей и разновидностей.

Даётся характеристика главных диагностических свойств минералов с примерами из минерального мира. Приводится кристаллохимическая классификация минералов, диагностические таблицы отдельных типов и классов минералов.

### **Тема 5. Современные методы исследования минералов**

В разделе описываются современные методы исследования минералов: электронная микроскопия, микрозондовый анализ, рентгеновская томография, рентгенофлуоресцентный и рентгеноструктурный анализы, термический анализ.

## **Раздел 4. Описательная минералогия**

Правильна и достаточно подробная диагностика минералов, предусмотренная программой обучения.

### **Тема 1. Простые вещества, сульфиды и близкие к ним минералы**

В разделе описываются основные диагностические свойства минералов Типа "Простые вещества" и "Сульфиды и близкие к ним минералы"

### **Тема 2. Оксиды и гидроксиды**

В разделе описываются основные диагностические свойства минералов Класса "Оксиды и гидроксиды" из типа "Кислородные соединения"

### **Тема 3. Вольфраматы, молибдаты, фосфаты, галлоиды и органические соединения**

В разделе описываются основные диагностические свойства минералов Класса "Фосфаты", "Вольфраматы" из типа "Кислородные соединения" и минералов из типа "Галлоиды"

## **5.Раздел. Альбома минералов**

Правильное и достаточно подробное описание 40 минералов из следующих типов: Самородные элементы, Сульфиды и близкие к ним минералы, Кислородные соединения (классы: Оксидов и гидроксидов, Фосфаты, Вольфраматы), Галлоиды и Органические соединения.

### **Тема 1. Составление альбома минералов**

В разделе даётся структура составления "Альбома минералов", цель и задача его написания студентами геологических специальностей.

## **Химия минералов**

Общие представления о вхождении атомов в кристаллическую решетку минералов.

### **Химический состав минералов. Изоморфизм. Вода и водород в составе минералов.**

Изоморфизм, определение, типы, причины. Формы вхождения воды и водорода в составе минералов: сорбированная и кристаллохимическая. Способы выражения химического состава минералов. Количественные качественные методы анализа.

### **Основы строения силикатов**

История исследования силикатов. Основы строения силикатов. Структурные мотивы полимеризации кремнекислородных тетраэдров и формулы радикалов.

### **Основы строения островных, кольцевых, цепочечных, ленточных, слоистых и каркасных силикатов**

К классу силикатов относится огромное количество минералов. На долю их приходится примерно одна треть всего числа известных минеральных видов. Значительную роль они играют и в минеральных составах почти всех месторождений полезных ископаемых, и не только как спутники рудных минералов, но в ряде случаев как носители ценных металлов (Ni, Zn, Be, Zr, Li, Cs, Rb, U, TR и т.д.).

### **Генезис минералов**

Определения понятия "генезис минералов". Особенности формирования минералов в эндогенных, экзогенных и метаморфических системах. Ряд Боуэна, Валяшко, Страхова, Овчинникова-Григоряна, Аксенова.

**Минералообразующие процессы: эндогенные, экзогенные и метаморфические**  
«Онтогенез» зарождения роста и разрушения минерала. Условия для образования зародышей, теории роста, специфика разрушения (исчезновения) минералов.

### **Онтогенез минералов**

Зарождение, рост и разрушение минералов. Теории роста. Влияние пересыщения, формообразующих примесей, симметрии питающей среды, режима питания и способов выполнения пространства на морфологию минералов.

### **Зарождение, рост и разрушение минералов. Внутренние и внешние факторы влияющие на морфологию минералов**

Дается определение минерала. Рассмотрен вклад учёных в становление минералогии как науки. Плиний Старший, Авиценна, Г.Бауэр, Стено, Ломоносов, Николь, Дэна, отец и сын Брэгги. Международная комиссия по новым минералам. Рациональные и иррациональные подходы к наименованию минералов.

### **Описательная минералогия**

Приведены все основные диагностические свойства минералов по программе студентов первого курса.

### **Карбонаты, сульфаты**

Диагностика минералов по физическим и химическим признакам. Формулы минералов. Генезис минералов. Практическое использование.

### **Островные и кольцевые силикаты**

Диагностика минералов по физическим и химическим признакам. Формулы минералов. Генезис минералов. Практическое использование.

### **Цепочные, ленточные силикаты**

Диагностика минералов по физическим и химическим признакам. Формулы минералов. Генезис минералов. Практическое использование.

### **Слоистые силикаты**

Диагностика минералов по физическим и химическим признакам. Формулы минералов. Генезис минералов. Практическое использование.

### **Каркасные силикаты**

Диагностика минералов по физическим и химическим признакам. Формулы минералов. Генезис минералов. Практическое использование.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Егоров-Тисменко Ю. К. Кристаллография и кристаллохимия: учебник / Ю. К. Егоров-Тисменко; под редакцией академика В. С. Урусова. — 2-е издание. — Москва : КДУ, 2010. — 588 с. : табл., ил. — ISBN 978-5-98227-687-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/7095>
2. Казымов К. П., Коротченкова О. В. Минералогия с основами кристаллографии. Описательная минералогия и геометрическая кристаллография: учебное пособие для студентов вузов / К. П. Казымов, О. В. Коротченкова. — Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2018, ISBN 978-5-7944-3056-1. — 90. — Библиогр.: с. 85 <https://elis.psu.ru/node/511004>
3. Бетехтин А. Г. Курс минералогии : учебное пособие / А. Г. Бетехтин; под науч. ред. Б. И. Пирогова, Б. Б. Шкурского. — 2-е издание, испр. и доп. — М. : КДУ, 2010. — 736 с. : ил., табл. — ISBN 978-5-98227-749-7. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/8043>
4. Минералогия с основами кристаллографии : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Буланов, А. И. Сизых, А. А. Белоголов ; под научной редакцией Ф. А. Летникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 230 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07310-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/438854>

### Дополнительная:

1. Булах А. Г. Общая минералогия: учебник для студентов университетов, обучающихся по направлению "Геология" / А. Г. Булах. — Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2002, ISBN 5-288-03032-4. — 356. — Библиогр.: с. 331-332
2. Минералогия с основами кристаллографии : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Буланов, А. И. Сизых, А. А. Белоголов ; под научной редакцией Ф. А. Летникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 230 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07310-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/438854>

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

**IPRbooks (ЭБС IPRbooks)** электронная библиотека

**eLIBRARY.ru** Научная электронная библиотека

**eLIBRARY.ru** Научная электронная библиотека

**IPRbooks (ЭБС IPRbooks)** Электронно-библиотечная система

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Минералогия с основами кристаллографии** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1.Офисный пакет приложений.
- 2.Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.
- 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель).
- 4.Офисный пакет приложений «LibreOffice».
5. Дисциплина не предусматривает использования специализированного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для лекционных занятий, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультации:

Коллекционная лаборатория минералогии и кристаллографии. Состав оборудования, учебно-наглядное пособие определено в паспорте лаборатории.

Аудитория для самостоятельной работы помещение научной библиотеки ПГНИУ, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в

электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: Коллекционная лаборатория минералогии и кристаллографии. Состав оборудования, учебно-наглядное пособие определено в паспорте лаборатории.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Минералогия с основами кристаллографии**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.1**

**Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Знать химические формулы минералов Уметь определять к какой группе относятся минералы Владеть теоретическими знаниями о минералах и применять их на практике для определения минералов	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> Не знает химические формулы минералов Не умеет определять к какой группе относятся минералы Не владеет теоретическими знаниями о минералах и применять их на практике для определения минералов <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> Знает химические формулы минералов Умеет определять к какой группе относятся минералы Не владеет теоретическими знаниями о минералах и не применять эти знания на практике для определения минералов. <p align="center"><b>Хорошо</b></p> Не знает химические формулы минералов Умеет определять к какой группе относятся минералы Владеет теоретическими знаниями о минералах и применять их на практике для определения минералов <p align="center"><b>Отлично</b></p> Знает химические формулы минералов Умеет определять к какой группе относятся минералы Владеет теоретическими знаниями о минералах и применять их на практике для определения минералов

**ПК.15**

**способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>ПК.15</b>	Знать терминологию и	<b>Неудовлетворител</b>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований</p>	<p>основные понятия используемые в теории и практике кристаллографии. Уметь пользоваться полученными знаниями по кристаллографии на практике. Владеть наваками определения кристалла в минерале</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает терминологию и основные понятия используемые в теории и практике кристаллографии, физические и химические свойства и способы образования минералов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает терминологию и основные понятия используемые в теории и практике кристаллографии, физические и химические свойства и способы образования минералов. Умеет выделять главные и некоторые второстепенные критерии оценки кристаллов. Владеет представлением о принципах построения моделей кристаллов, базовыми знаниями метода анализа генетических причин зарождения и роста кристаллов, алгоритмов процессов кристаллообразования в определенных обстановках, представлениями о типах изоморфизма и его причинах.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает основы деятельности связанной с диагностикой кристаллов, алгоритм геологических и физико-химических условий образования кристаллов. Умеет работать с понятиями, терминологической базой, профессиональной лексикой. Владеет частичными знаниями методологией дисциплины при решении типовых задач, использует в качестве аргументации практические примеры.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает основы деятельности связанной с диагностикой кристаллов, алгоритм геологических и физико-химических условий образования кристаллов. Умеет работать с понятиями, терминологической базой, профессиональной лексикой. Владеет частичными знаниями методологией дисциплины при решении типовых задач,</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<b>Отлично</b> использует в качестве аргументации практические примеры.

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.15</b> способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований	Тема 1. Понятие о кристаллическом строении вещества. геометрическая кристаллография <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать понятие о кристаллическом строении вещества геометрическая кристаллография
<b>ПК.15</b> способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований	Тема 3. Высшая категория сингоний <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Владеет определением и описанием форм кристаллов.
<b>ПК.15</b> способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований	Тема 5. Современные методы исследования минералов <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знает основы деятельности связанной с диагностикой кристаллов, алгоритм геологических и физико-химических условий образования минералов

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.15</b> способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований	Тема 3. Вольфраматы, молибдаты, фосфаты, галлоиды и органические срединения <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Правильна и достаточно подробная диагностика минералов, предусмотренная программой обучения.
<b>ПК.15</b> способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований	Тема 1. Составление альбома минералов <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Правильное и достаточно подробное описание 40 минералов из следующих типов: Самородные элементы, Сульфиды и близкие к ним минералы, Кислородные соединения (классы: Оксидов и гидроксидов, Фосфаты, Вольфраматы), Галлоиды и Органические соединения.

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Тема 1. Понятие о кристаллическом строении вещества. геометрическая кристаллография**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Полностью и правильно получены ответы на 10 вопроса	30
Полностью и правильно получены ответы на 8 вопроса	25
Полностью и правильно получены ответы на 6 вопроса	20
Полностью и правильно получены ответы на 4 вопроса	15

#### **Тема 3. Высшая категория сингоний**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Полностью и правильно определены сингония и простые формы всех 5 кристаллов из 5 кристаллов контрольной коллекции.	10
Полностью и правильно определены сингония и простые формы 3 кристаллов из 5	9

кристаллов контрольной коллекции.	
Правильно определены сингонии 3 кристаллов и частично определены простые формы 5 кристаллов из 5 кристаллов контрольной коллекции.	7
Правильно определены сингонии 2 кристаллов и частично определены простые формы 5 кристаллов из 5 кристаллов контрольной коллекции.	5

### Тема 5. Современные методы исследования минералов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Полностью и правильно получены ответы на 10 вопросов теста	40
Полностью и правильно получены ответы на 8 вопросов теста	34
Полностью и правильно получены ответы на 6 вопросов теста	28
Полностью и правильно получены ответы на 4 вопроса теста	20

### Тема 3. Вольфраматы, молибдаты, фосфаты, галлоиды и органические соединения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Правильное и полное описание 40 минералов из типов - Самородные элементы, Сульфиды и близкие к ним минералы, Кислородные соединения (классы: Оксидов и гидроксидов, Фосфаты, Вольфраматы), галлоиды и Органические соединения.	10
Правильное и полное описание 35 минералов из типов - Самородные элементы, Сульфиды и близкие к ним минералы, Кислородные соединения (классы: Оксидов и гидроксидов, Фосфаты, Вольфраматы), галлоиды и Органические соединения	9
Правильное и полное описание 30 минералов из типов - Самородные элементы, Сульфиды и близкие к ним минералы, Кислородные соединения (классы: Оксидов и гидроксидов, Фосфаты, Вольфраматы), галлоиды и Органические соединения	7
Правильное и полное описание 25 минералов из типов - Самородные элементы, Сульфиды и близкие к ним минералы, Кислородные соединения (классы: Оксидов и гидроксидов, Фосфаты, Вольфраматы), галлоиды и Органические соединения	5

### Тема 1. Составление альбома минералов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
-----------------------	-------

Правильное и полное описание 40 минералов из типов - Самородные элементы, Сульфиды и близкие к ним минералы, Кислородные соединения (классы: Оксидов и гидроксидов, Фосфаты, Вольфраматы), Галлоиды и Органические соединения.	10
Правильное и полное описание 35 минералов из типов - Самородные элементы, Сульфиды и близкие к ним минералы, Кислородные соединения (классы: Оксидов и гидроксидов, Фосфаты, Вольфраматы), галлоиды и Органические соединения.	9
Правильное и полное описание 30 минералов из типов - Самородные элементы, Сульфиды и близкие к ним минералы, Кислородные соединения (классы: Оксидов и гидроксидов, Фосфаты, Вольфраматы), галлоиды и Органические соединения.	7
Правильное и полное описание 25 минералов из типов - Самородные элементы, Сульфиды и близкие к ним минералы, Кислородные соединения (классы: Оксидов и гидроксидов, Фосфаты, Вольфраматы), галлоиды и Органические соединения.	5

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

#### **Конвертация баллов в отметки**

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 49 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 49 балла

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.15</b> способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований	Минералообразующие процессы: эндогенные, экзогенные и метаморфические <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание изоморфизма и форм нахождения в воды в составе минералов, основ строения силикатов, минералообразующих процессов.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Зарождение, рост и разрушение минералов. Внутренние и внешние факторы влияющие на морфологию минералов <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знание теорий роста, представлений об изменении и разрушении минералов, факторах влияющих на морфологию минералов

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.15</b> способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований	Карбонаты, сульфаты <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Умение диагностировать минералы, знание генезиса, формулы и практического использования минералов
<b>ПК.15</b> способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований	Островные и кольцевые силикаты <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Умение диагностировать минералы, знание генезиса, формулы и практического использования минералов
<b>ПК.15</b> способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований	Цепочные, ленточные силикаты <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Умение диагностировать минералы, знание генезиса, формулы и практического использования минералов
<b>ПК.15</b> способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований	Слоистые силикаты <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Умение диагностировать минералы, знание генезиса, формулы и практического использования минералов
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Каркасные силикаты <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Умение диагностировать минералы, знание генезиса, формулы и практического использования минералов

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Минералообразующие процессы: эндогенные, экзогенные и метаморфические**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **12**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Свободное владение материалом.	25
Наличие основных представлений по теме.	20
Наличие разрозненных представлений по теме.	16
Весьма смутные представления по теме.	12

### **Зарождение, рост и разрушение минералов. Внутренние и внешние факторы влияющие на морфологию минералов**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **12**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Свободное владение материалом.	25
Наличие основных представлений по теме.	20
Наличие разрозненных представлений по теме.	16
Весьма смутные представления по теме.	12

### **Карбонаты, сульфаты**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Уверенная диагностика минералов, знание генезисы, формулы и практического применения	10
Диагностика подавляющего числа минералов и теоретических знаний о них	9
Диагностика большинства минералов и теоретических знаний о них	7
Диагностика лишь единичных минералов и теоретических знаний о них	5

### **Островные и кольцевые силикаты**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Уверенная диагностика минералов, знание генезисы, формулы и практического применения	10
Диагностика подавляющего числа минералов и теоретических знаний о	9

них	
Диагностика большинства минералов и теоретических знаний о них	7
Диагностика лишь единичных минералов и теоретических знаний о них	5

### **Цепочные, ленточные силикаты**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Уверенная диагностика минералов, знание генезиса, формулы и практического применения	10
Диагностика подавляющего числа минералов и теоретических знаний о них	9
Диагностика большинства минералов и теоретических знаний о них	7
Диагностика лишь единичных минералов и теоретических знаний о них	5

### **Слоистые силикаты**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Уверенная диагностика минералов, знание генезиса, формулы и практического применения	10
Диагностика подавляющего числа минералов и теоретических знаний о них	9
Диагностика большинства минералов и теоретических знаний о них	7
Диагностика лишь единичных минералов и теоретических знаний о них	5

### **Каркасные силикаты**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Уверенная диагностика минералов, знание генезиса, формулы и практического применения	10
Диагностика подавляющего числа минералов и теоретических знаний о них	9
Диагностика большинства минералов и теоретических знаний о них	7
Диагностика лишь единичных минералов и теоретических знаний о них	5