

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2023 11:22:26  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"**

(МГРИ)

## Минералогия с основами кристаллографии рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Минералогии и геммологии**  
Учебный план b050301\_23\_GF23.plx  
Направление подготовки 05.03.01 ГЕОЛОГИЯ  
Квалификация **Бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 44,35  
самостоятельная работа 36,65  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 2

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	14 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	44,35	44,35	44,35	44,35
Контактная работа	44,35	44,35	44,35	44,35
Сам. работа	36,65	36,65	36,65	36,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	знание законов организации материи на мега-, макро- и микроуровнях - литосферы, горных пород, минералов, кристаллических структур и их проявления на природных объектах, связанные с их внутренним строением и окружающей средой.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Общая геология
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Общая геохимия
2.2.2	Петрография
2.2.3	Геология полезных ископаемых
2.2.4	Государственная итоговая аттестация (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Знать:**

Уровень 1	структуру задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.
Уровень 2	структуру задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.
Уровень 3	*

**Уметь:**

Уровень 1	проводить поиск информации, необходимой для решения профессиональных задач; выявлять структуру задач, выделяя ее ключевые составляющие.
Уровень 2	проводить анализ информации в соответствии с поставленными профессиональными задачами; определять возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; классифицировать факты, интерпретации, оценки в открытых и специализированных источниках информации.
Уровень 3	*

**Владеть:**

Уровень 1	навыками аргументации на основе анализа информации при обсуждении подходов к решению профессиональных задач; навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи.
Уровень 2	навыками определения и оценки последствий возможных решений задачи; навыками декомпозиции задачи; навыками разработки плана действий по решению поставленных задач.
Уровень 3	*

**ОПК-1: Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач;**

**Знать:**

Уровень 1	основные правовые принципы организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами при поисках, разведке и эксплуатации месторождений полезных ископаемых, а также строительстве
Уровень 2	методические приемы организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами по недропользованию с учетом принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
Уровень 3	*

**Уметь:**

Уровень 1	использовать практические навыки организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами по недропользованию с учетом принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
Уровень 2	разрабатывать и использовать практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами с учетом принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;

	- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными навыками организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами по недропользованию с учетом принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
Уровень 2	основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды; - практическими навыками организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами по недропользованию с учетом принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.
Уровень 3	*

**ОПК-2: Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности;**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	общие методы геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых
Уровень 2	базовые методы геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых и горных отводов
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	применять общие методы геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых
Уровень 2	применять новые методы геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых и горных отводов
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	общими методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых
Уровень 2	новыми методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых и горных отводов
Уровень 3	*

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- особенности геометрических форм природных кристаллических веществ – кристаллов;
3.1.2	- зависимость внешней формы и свойств кристаллического вещества от его внутреннего строения и окружающей среды, условий кристаллообразования;
3.1.3	- информацию о химическом составе, кристаллической структуре и свойствах минералов и методах их определения;
3.1.4	- систематическую классификацию минералов;
3.1.5	- условия нахождения и образования минералов в природе, процессы минералообразования;
3.1.6	- характерные морфологические (типоморфные) генетические особенности минеральных индивидов и их сростаний (агрегатов) для анализа условий минералообразования;
3.1.7	- сочетания минералов в природе (парагенезис), важнейшие ассоциации минералов;
3.1.8	- поисковое и промышленное значение минералов – необходимое условие квалификации геологов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- определять и излагать геометрические параметры природных многогранников (кристаллов), а также пользоваться соответствующей терминологией;
3.2.2	- воспринимать описание и изображение кристаллохимических объектов, моделирующих кристаллические структуры;
3.2.3	- определять и документировать диагностические свойства минералов, а также пользоваться соответствующей терминологией;
3.2.4	- определять минералы, знать их поисковое и промышленное значение;
3.2.5	- анализировать физико-химические условия образования минералов по их сочетанию и типоморфным особенностям.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- документирования природных объектов (кристаллов, минералов, агрегатов минералов);
3.3.2	- анализа геологических и генетических условий минералообразования;
3.3.3	- диагностики, образования и использования природных объектов, приводимой в специальной литературе;
3.3.4	- расчета химических формул минералов, в том числе с применением компьютеров;

3.3.5 - использования современными лабораторными физическими методами.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
<b>Раздел 1. Кристаллография</b>							
1.1	Кристаллы в земной коре. Свободный рост. Закон постоянства углов. Гониометры. Симметрия идеальных кристаллов, элементы симметрии, виды симметрии, сингонии. /Лек/	2	1	УК-1 ОПК-1 ОПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.2	Теоремы сложения элементов симметрии. Принцип вывода видов симметрии. /Лаб/	2	2	УК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	1	
1.3	Простые формы кристаллов. Принцип их вывода. Метод определения простых форм кубической сингонии. /Лек/	2	1	УК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.4	Закон целых чисел. Миллеровские символы граней кристаллов. Ортогональные системы координат. Гексагональная и моноклинная системы. /Лаб/	2	2	УК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.5	Анизотропия свойств кристаллов. Кристаллические и аморфные вещества. Энергетическая модель роста кристаллов. Самоогранка. Дислокации в кристаллических структурах. /Лек/	2	1	УК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.6	Связь скорости роста граней кристалла с ретикулярной плотностью граней и огранкой кристалла. Среда образования и реальные кристаллы, определение их истинной симметрии. Минералогические разновидности простых форм. /Лаб/	2	2	УК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.7	Принцип рентгено-структурного анализа. Условия дифракции на трёх атомных рядах. /Лек/	2	1	УК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.8	Изоморфизм и изоморфные замещения. Условия замещения, типы замещения. Атомные и ионные эффективные радиусы. /Лаб/	2	2	УК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.9	Плотнейшие упаковки. Типы пустот. Полиморфизм и политипия. Кристаллические решётки, элементарные ячейки. Типы ячеек. /Лаб/	2	2	УК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.10	Распространение света в кристаллах (по сингониям), пьезо- и пьезоэлектрические свойства. Магнитные свойства. /Лаб/	2	2	УК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.11	Работа с коллекцией моделей кристаллов. /Ср/	2	12,5	УК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
<b>Раздел 2. Минералогия</b>							
2.1	Распространение классов минералов в земной коре. Основные структурные мотивы и кристаллохимическая классификация минералов. Конституция минералов и их свойства. Номенклатура минералов. /Лек/	2	4	УК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	

2.2	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств каркасных алюмосиликатов /Лаб/	2	2	УК-1	Л1.Л2.Л3. 1	1	
2.3	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств цепочечных силикатов. /Лаб/	2	2	УК-1	Л1.Л2.Л3. 1	0	
2.4	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств ленточных силикатов. /Лаб/	2	2	УК-1	Л1.Л2.Л3. 1	0	
2.5	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств листовых силикатов. /Лаб/	2	2	УК-1	Л1.Л2.Л3. 1	0	
2.6	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств островных силикатов, солей кислородных кислот и галоидов. /Лаб/	2	2	УК-1	Л1.Л2.Л3. 1	0	
2.7	Процессы минералообразования в природе: эндогенные, экзогенные, метаморфогенные. /Лек/	2	2	УК-1	Л1.Л2.Л3. 1	0	
2.8	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств оксидов и гидроксидов. /Лаб/	2	2	УК-1	Л1.Л2.Л3. 1	0	
2.9	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств сульфидов, дисульфидов, сульфосолей, и простых веществ. /Лаб/	2	2	УК-1	Л1.Л2.Л3. 1	0	
2.10	Обзор физико-химических и геологических условий образования рудных минералов. /Лек/	2	4	УК-1	Л1.Л2.Л3. 1	0	
2.11	Кристаллохимическая классификация силикатов и алюмосиликатов, их подклассы. Контрольная работа. /Лаб/	2	2	УК-1	Л1.Л2.Л3. 1	0	
2.12	Работа с систематической коллекцией минералов. /Ср/	2	24,15	УК-1	Л1.Л2.Л3. 1	0	
<b>Раздел 3. Экзамен</b>							
3.1	Экзамен /ИВКР/	2	2,35	УК-1	Л1.Л2.Л3. 1	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Кристаллические и аморфные вещества, кристаллы.
2. Закон Стено (первый закон кристаллографии).
3. Принцип работы гониометров.
4. Важнейшие особенности свойств кристаллов.
5. Сложение элементов симметрии.
6. Принцип вывода видов симметрии.
7. Принцип стереографического проектирования. Сетка Вульфа.
8. Конституция минералов и их свойства (примеры).
9. Кристаллохимические формулы минералов (примеры).
10. Значение и типы изоморфных замещений у минералов (примеры).
11. Классификация силикатов и алюмосиликатов.
12. Классификация кислородных соединений.
13. Классификация рудных минералов (оксидов, гидроксидов, сульфидов и их аналогов, самородных элементов).
14. Процессы минералообразования, их типы.
15. Эндогенные процессы минералообразования.
16. Тип диаграммы состояния системы кварц – калиевый полевой шпат.

### 5.2. Темы письменных работ

не предусмотрено.

### 5.3. Оценочные средства

Все оценочные средства представлены в приложении.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций и лабораторных занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверки выполнения лабораторных работ, дискуссии по теме;
- средств итогового контроля: промежуточной аттестации: экзамена в 2 семестре.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бетехтин А. Г.	Курс минералогии [Электронный ресурс/Текст]: учебное пособие	М.: КДУ, 2014

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Завьялов Е. Н.	Очерки о составе земной коры [Электронный ресурс МГРИ] : учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2018

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Завьялов Е. Н.	Определитель минералов по макроскопическим (внешним) признакам [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ, 2019

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2010	
6.3.1.2	Windows 10	
6.3.1.3	Windows 7	

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.4	Международная реферативная база данных "Web of Science Core Collection"

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
6-54	Аудитория систематической минералогии. Учебная аудитория для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	24 П.М. Столы – 12 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья, меловая доска, систематическая коллекция минералов и горных пород, раковина	

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «Минералогия с основами кристаллографии» представлены в приложении и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.