

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50  
Уникальный программный ключ:  
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства

Кафедра геотехнологий и безопасности производств

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора  
по учебной работе  
Д.В. Мулов



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Кристаллография и минералогия  
(наименование дисциплины)

21.05.02 Прикладная геология  
(код, наименование специальности)

Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых  
(специализация)

Квалификация горный инженер-геолог  
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная и заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

*Цели дисциплины.* Целью изучения учебной дисциплины «Кристаллография и минералогия» – формирование у будущих геологов представлений о кристаллическом веществе и минеральном мире Земной коры, ознакомление с основами принципами систематики минералов, связи внешних форм минералов с их внутренним строением, свойствами и условиями минералообразования, что чрезвычайно важно знать при решении конкретных практических вопросов профессиональной поисково-разведочной деятельности геологов данной специализации.

*Задачи изучения дисциплины:*

– изучение элементов симметрии кристаллов, их сингонии, простых форм и комбинаций, символов граней, умение характеризовать структуры кристаллов в понятиях плотнейших упаковок шаров и пространственных групп, строить стереографические проекции;

изучение и обучение определению физических свойства главных породообразующих и рудных минералов макроскопически, с использованием определителей, их диагностике;

обучение составлению описания морфологических особенностей, физических свойств, агрегатного состояния минерального вещества, лежащих в основе оценки качества минерального сырья и их генетических особенностей.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных (ОПК-3, ОПК-13) компетенций выпускника.

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

Логико - структурный анализ дисциплины курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины» (модули), обязательную часть БЛОКА 1 по специальности 21.05.02 «Прикладная геология» специализации «Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений твёрдых полезных ископаемых».

Дисциплина реализуется кафедрой геотехнологий и безопасности производств.

Основывается на базе дисциплин: «Геология», «Химия», «Физика».

Дисциплина является основой для дальнейшего освоения компетенций, связанных со сферами и областями профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО изучения следующих дисциплин: «Петрография», «Общая геохимия», «Литология», «Основы учения о полезных ископаемых», «Промышленные типы месторождений полезных ископаемых», «Лабораторные методы изучения минерального сырья».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с оценкой геометрических форм кристаллических многогранников, внутренней структуры, типов химических связей, а также условий образования минерального вещества.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в определении горных пород, руд, генетических и промышленных типов месторождений полезных ископаемых.

Общая трудоемкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 6 зачетных единиц, 216 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 ак.ч.), лабораторные (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (126 ак.ч.).

Для заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (6 ак.ч.), лабораторные (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (206 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### 3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Кристаллография и минералогия» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

| Содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                   | Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы                                            | ОПК-3           | ОПК-3.1. Знать основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ с целью изучения воспроизводства минерально-сырьевой базы.<br>ОПК-3.2. Уметь анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения, применять в практической деятельности фундаментальные понятия, законы естественнонаучных дисциплин, модели классического и современного естествознания, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.<br>ОПК-3.3. Владеть навыками использования необходимых научных знаний при проведении научно-исследовательских работ, направленных на изучение и воспроизводство минерально-сырьевой базы. |
| Способен изучать и анализировать вещественный состав горных пород и руд и геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы | ОПК-13          | ОПК-13.1. Знать методы изучения и анализа вещественного состава горных пород и руд, основные геолого-промышленные и генетические типы месторождений полезных ископаемых.<br>ОПК-13.2. Уметь решать задачи по рациональному и комплексному освоению минерально-сырьевой базы.<br>ОПК-13.3. Владеть навыками изучения и анализа вещественного состава и физико-механических свойств горных пород и руд.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным работам, аналитический информационный поиск, работа в библиотеке, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

| Вид учебной работы                                   | Всего ак.ч. | Ак.ч. по семестрам |
|------------------------------------------------------|-------------|--------------------|
|                                                      |             | 8                  |
| Аудиторная работа, в том числе:                      | 90          | 90                 |
| Лекции (Л)                                           | 54          | 54                 |
| Практические занятия (ПЗ)                            | -           | -                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                             | 36          | 36                 |
| Курсовая работа/курсовой проект                      | -           | -                  |
| Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе: | 126         | 126                |
| Подготовка к лекциям                                 | 13          | 13                 |
| Подготовка к лабораторным работам                    | 36          | 36                 |
| Подготовка к практическим занятиям / семинарам       | -           | -                  |
| Выполнение курсовой работы / проекта                 | -           | -                  |
| Расчетно-графическая работа (РГР)                    | -           | -                  |
| Реферат (индивидуальное задание)                     | -           | -                  |
| Домашнее задание                                     | -           | -                  |
| Подготовка к контрольной работе                      | -           | -                  |
| Подготовка к коллоквиуму                             | -           | -                  |
| Аналитический информационный поиск                   | 18          | 18                 |
| Работа в библиотеке                                  | 12          | 12                 |
| Подготовка к экзамену                                | 47          | 47                 |
| Промежуточная аттестация – экзамен (Э)               | Э           | Э                  |
| Общая трудоемкость дисциплины                        |             |                    |
| ак.ч.                                                | 216         | 216                |
| з.е.                                                 | 6           | 6                  |

## 5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 6 тем:

- тема 1 (Кристаллография);
- тема 2 (Способы, законы образования и роста кристаллов);
- тема 3 (Кристаллохимия);
- тема 4 (Минералогия. Общая минералогия);
- тема 5 (Процессы минералообразования);
- тема 6 (Систематика минералов).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины         | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Трудоемкость в ак.ч. | Темы практических занятий | Трудоемкость в ак.ч. | Тема лабораторных занятий                                                                                                                                                                                                          | Трудоемкость в ак.ч.         |
|-------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1     | Кристаллография                                | Геометрическая кристаллография, её законы. Пространственная и кристаллическая решетка. Свойства кристаллов. Симметрия кристаллов, кристаллографические категории, сингонии, координатные оси, символы граней. Элементарные ячейки, единичные грани. Параметры и индексы. Установка кристаллов разных категорий. Символы граней и их определение. Простые формы, их комбинации. Простые формы, их комбинации. Единичные направления. Классы симметрии. Формы реальных кристаллов. Закономерные, несовершенные сростки, двойники, законы двойникования, эпитаксия | 10                   | –                         | –                    | Виды симметрии. Элементы симметрии. Формулы симметрии<br><br>Простые формы кристаллов всех категорий. Комбинации<br><br>Проектирование кристаллов, построение стереограмм<br><br>Установка кристаллов, определение символов граней | 4<br><br>4<br><br>4<br><br>2 |
| 2     | Способы, законы образования и роста кристаллов | Зародыши и их рост. Изменения кристаллов в процессе роста. Скелетный, мозаичный рост, дендриты. Кристаллы идиоморфные и ксеноморфные. Методы выращивания искусственных кристаллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                    | –                         | 4                    |                                                                                                                                                                                                                                    | –                            |
| 3     | Кристаллохимия                                 | Энергетика кристаллической решетки. Основной закон кристаллохимии. Плотнейшие упаковки, их типы. Ионные, атомные радиусы, координационные числа, типы связей. Изоморфизм, полиморфизм, политипия. Рентгеновские методы, электронография, нейтронография, резонансные методы (РСА, микрозондовый, ЭПР, ЯМР).                                                                                                                                                                                                                                                     | 8                    | –                         | 4                    | Внутреннее строение кристаллов, кристаллическая структура, способы ее изображения, типы структур                                                                                                                                   | 2                            |

| №<br>п/п               | Наименование темы<br>(раздела) дисциплины | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Трудоемкость<br>в ак.ч. | Темы практи-<br>ческих занятий | Трудоем-<br>кость в ак.ч. | Тема<br>лабораторных занятий                                                                                                                                                                                                                | Трудоем-<br>кость в ак.ч.          |
|------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 4                      | Минералогия. Об-<br>щая минералогия.      | Минералы, двойные соли, твердые рас-<br>творы. Формулы минералов. Морфоло-<br>гия минералов и агрегатов. Методы изу-<br>чения минералов. Физические свойства<br>минералов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 12                      | —                              | 4                         | Морфология мине-<br>ральных индивидов<br>и их агрегатов<br>Физические свойства<br>минералов. Визуаль-<br>ное определение                                                                                                                    | 2<br><br>2                         |
| 5                      | Процессы минера-<br>лообразования         | Геологические процессы, миграция и концен-<br>трация химических элементов, генезис мине-<br>ралов. Образование минералов и правило фаз.<br>Основные факторы минералообразования,<br>полигенность и парагенезисы минералов,<br>псевдоморфозы, параморфозы. Типомор-<br>физм, парагенезисы, парагенетический ана-<br>лиз. Типы процессов минералообразования –<br>эндогенные, экзогенные, метаморфогенные.                                                                                                                                                                        | 10                      | —                              | 4                         | Пересчёт химическо-<br>го состава на формулу<br>минерала                                                                                                                                                                                    | 2                                  |
|                        | Систематика мине-<br>ралов                | Систематика минералов: типы, классы, под-<br>классы, группы, минеральные виды. Поряд-<br>док и схема описания минералов и их диа-<br>гностических признаков: название, приме-<br>си, сингония, габитус, агрегатное состояние,<br>физические свойства, разновидности, гене-<br>зис и распространенность, практическое<br>значение. Самородные элементы, сульфиды,<br>сульфосоли, оксиды, гидроксиды, сульфаты,<br>карбонаты, фосфаты, галоиды, вольф-<br>фраматы, молибдаты, силикаты и алюмоси-<br>ликаты (островные, кольцевые, цепочечные,<br>ленточные, слоистые, каркасные) | 10                      | —                              | —                         | Самородные, сульфи-<br>ды, сульфосоли<br><br>Окислы и гидроокислы<br>Сульфаты, карбона-<br>ты, галоиды<br>Фосфаты, вольфраматы,<br>островные силикаты<br><br>Цепочечные и лен-<br>точные силикаты<br><br>Слоистые и каркас-<br>ные силикаты | 2<br><br>2<br>2<br>2<br><br>2<br>2 |
| Всего аудиторных часов |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 54                      | —                              |                           | 36                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

| № п/п                  | Наименование раздела дисциплины              | Содержание лекционных занятий                                                                                                                        | Трудоемкость в ак.ч. | Темы практических занятий | Трудоемкость в ак.ч. | Тема лабораторных занятий                                                                   | Трудоемкость в ак.ч. |
|------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1                      | Кристаллография<br>Кристаллохимия            | Основы кристаллографии. Основы кристаллохимии. Типы кристаллических структур, изоморфизм, полиморфизм, дефекты структур, параморфозы, псевдоморфозы. | 2                    | —                         | —                    | Элементы симметрии, простые формы, символы граней.                                          | 2                    |
|                        | Минералогия.<br>Процессы минералообразования | Общие сведения о минералах, их образование, парагенезис, процессы минералообразования.                                                               | 2                    |                           |                      | Физические свойства и химическая диагностика минералов, систематическое описание минералов. | 2                    |
|                        | Систематика минералов                        | Систематика минаралов, общие сведения о составе и строении минералов разных классов.                                                                 | 2                    |                           |                      |                                                                                             |                      |
| Всего аудиторных часов |                                              |                                                                                                                                                      | 6                    | —                         |                      | 4                                                                                           |                      |

## 6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» ([https://www.dstu.education/images/structure/license\\_certificate/polog\\_kred\\_modul.pdf](https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf)) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

| Код и наименование компетенции | Способ оценивания             | Оценочное средство |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Выполнение практических работ  | Предоставление отчетов        | 30 40              |
| Прохождение тестов 1,2         | Более 50 % правильных ответов | 30 60              |
| Итого                          |                               | 60 100             |

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Кристаллография и минералогия» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.3), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

| Сумма баллов за все виды учебной деятельности | Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 0-59                                          | Не зачтено/неудовлетворительно             |
| 60-73                                         | Зачтено/удовлетворительно                  |
| 74-89                                         | Зачтено/хорошо                             |
| 90-100                                        | Зачтено/отлично                            |

В качестве индивидуального задания студенты очной формы готовят реферат или презентацию на одну из приведенных ниже тем.

## 6.2 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

### *Тема 1 Кристаллография*

- 1) Разъясните понятие «кристалл» и «кристаллическое вещество».
- 2) Какова распространенность кристаллических веществ в природе?
- 3) Охарактеризуйте элементы симметрии кристаллов.
- 4) Назовите сингонии и категории.
- 5) Поясните простые формы кристаллов, их кристаллографические формулы.
- 6) Назовите важнейшие свойства кристаллических веществ.
- 7) Что называется гранью, ребром и вершиной в кристалле?
- 8) Что такое симметрия кристаллов? Какие Вы знаете элементы симметрии?
- 9) Что такое сингония?
- 10) Какие существуют сингонии? Их характеристика.
- 11) Что такое простая форма и комбинация?
- 12) Как определить, имеется ли в кристалле центр симметрии?
- 13) Какие оси симметрии могут существовать в кристаллах?
- 14) Какие простые формы существуют в кристаллах низших сингонии?
- 15) Какие простые формы имеются в кристаллах средних сингонии?
- 16) Назовите простые формы кубической сингонии.
- 17) Какие простые формы называются открытыми и какие закрытыми?

### *Тема 2 Способы, законы образования и роста кристаллов*

- 1) Поясните растворение и регенерация кристаллов.
- 2) При каких условиях возникают кристаллы? Приведите примеры.
- 3) Как влияют скорости роста граней на форму кристалла?
- 4) В чем состоит теория роста кристаллов?
- 5) Перечислите пути образования кристаллов.
- 6) Перечислите методы выращивания кристаллов.

### *Тема 3 Кристаллохимия*

- 1) Поясните явление изоморфизма и полиморфизма в кристаллах.
- 2) Назовите методы исследования кристаллического вещества.
- 3) Назовите основные свойства кристаллов.
- 4) Укажите основные свойства кристаллов.
- 5) Поясните пространственную кристаллическую решетку и её строение.
- 6) Что такое плотность упаковки атомов и ионов?
- 7) Поясните изовалентный и гетеровалентный изоморфизм минералов, примеры.
- 8) Что такое полиморфизм?
- 9) Перечислите физические свойства кристаллов?
- 10) Перечислите методы определения твердости кристаллах?

### *Тема 4 Минералогия. Общая минералогия*

- 1) Какие плотности имеют минералы?

- 2) Как оценивается спайность? Шкала спайности.
- 3) Каким бывает излом минералов?
- 4) Как различаются минералы по блеску? Приведите примеры.
- 5) Что называется минеральным агрегатом?
- 6) Какие существуют агрегаты минералов?
- 7) Что такое двойники? Приведите примеры.
- 8) Что такое друза? Приведите примеры?
- 9) Что такое конкреция и секреция? Приведите примеры?
- 10) Что такое дендрит?
- 11) Дайте характеристику класса «Самородные элементы».
- 12) Дайте определение понятию «минерал».
- 13) Какова распространенность минералов? Их размеры.
- 14) Поясните принципы классификации минералов.
- 15) Перечислите задачи, стоящие перед минералогией.
- 16) Каковы причины окраски минералов?
- 17) Приведите примеры натечных форм минералов.
- 18) Дайте определение породообразующие минералы.
- 19) Назовите основные физические свойства минералов.

#### *Тема 5 Процессы минералообразования*

- 1) Раскройте магматический процесс минералообразования.
- 2) Что такое пегматиты? Какие минералы слагают их?
- 3) Раскройте гидротермальное минералообразование.
- 4) Поясните пневматолитовый процесс минералообразования и связанные с ним полезные ископаемые.
- 5) Приведите процессы выветривания и идущее в них минералообразование.
- 6) Поясните метаморфический процесс минералообразования.

#### *Тема 6 Систематика минералов*

- 1) Охарактеризуйте класс «Сульфиды».
- 2) Охарактеризуйте класс «Окислы и гидроокислы».
- 3) Охарактеризуйте класс «Сульфаты».
- 4) Охарактеризуйте класс «Силикаты».
- 5) Охарактеризуйте класс «Карбонаты».
- 6) Охарактеризуйте класс «Галоиды» и «Фосфаты».

### **6.3 Вопросы для подготовки к экзамену**

- 1) Как происходит растворение и регенерация кристаллов?
- 2) При каких условиях возникают кристаллы? Приведите примеры.
- 3) Как влияют скорости роста граней на форму кристалла?
- 4) Какие теории роста кристаллов вы знаете?
- 5) Какие существуют пути образования кристаллов?
- 6) Какие вы знаете методы выращивания кристаллов?
- 7) Что такое «кристалл» и «кристаллическое вещество»?

- 8) Какова распространенность кристаллических веществ в природе?
- 9) Какие элементы симметрии характеризуют кристалл?
- 10) Какие бывают сингонии и категории?
- 11) Простые формы кристаллов, их кристаллографические формулы?
- 12) Какими свойствами обладает кристаллическое вещество?
- 13) Что называется гранью, ребром и вершиной в кристалле?
- 14) Что такое симметрия кристаллов? Какие Вы знаете элементы симметрии?
- 15) Что такое сингония?
- 16) Какие существуют сингонии? Их характеристика.
- 17) Что такое простая форма и комбинация?
- 18) Как определить, имеется ли в кристалле центр симметрии?
- 19) Какие оси симметрии могут существовать в кристаллах?
- 20) Какие простые формы существуют в кристаллах низших сингонии?
- 21) Какие простые формы имеются в кристаллах средних сингонии?
- 22) Назовите простые формы кубической сингонии?
- 23) Какие простые формы называются открытыми и какие закрытыми?
- 24) Явление изоморфизма и полиморфизма в кристаллах?
- 25) Методы исследования кристаллического вещества?
- 26) Основные свойства кристаллов?
- 27) Основные свойства кристаллов?
- 28) Пространственная кристаллическая решетка и элементы ее строения?
- 29) Плотность упаковки атомов и ионов?
- 30) Изовалентный и гетеровалентный изоморфизм минералов. Примеры изоморфизма?
- 31) Что такое полиморфизм?
- 32) Физические свойства кристаллов?
- 33) Какие методы существуют для определения твердости в кристаллах?
- 34) Какие плотности имеют минералы?
- 35) Как оценивается спайность? Шкала спайности.
- 36) Каким бывает излом минералов?
- 37) Как различаются минералы по блеску? Приведите примеры.
- 38) Что называется минеральным агрегатом?
- 39) Какие существуют агрегаты минералов?
- 40) Что такое двойники? Приведите примеры.
- 41) Что такое друза? Приведите примеры?
- 42) Что такое конкреция и секреция? Приведите примеры?
- 43) Что такое дендрит?
- 44) Что такое «Самородные элементы» ?
- 45) Дайте определение понятию «минерал».
- 46) Какова распространенность минералов? Их размеры.
- 47) Принципы классификации минералов.
- 48) Основные задачи, стоящие перед минералогией.
- 49) Каковы причины окраски минералов?

- 50) Приведите примеры натечных форм минералов?
- 51) Породообразующие минералы?
- 52) Основные физические свойства минералов?
- 53) Магматический процесс минералообразования?
- 54) Что такое пегматиты? Какие минералы слагают их?
- 55) Гидротермальное минералообразование?
- 56) Пневматолитовый процесс минералообразования и связанные с ним полезные ископаемые?
- 57) Процессы выветривания и идущее в них минералообразование?
- 58) Метаморфический процесс минералообразования?
- 59) Чем характеризуются минералы класса «Сульфиды»?
- 60) Чем характеризуются минералы класса «Окислы и гидроокислы»?
- 61) Чем характеризуются минералы класса «Сульфаты»?
- 62) Чем характеризуются минералы класса «Силикаты»?
- 63) Чем характеризуются минералы класса «Карбонаты»?
- 64) Чем характеризуются минералы классов «Галоиды» и «Фосфаты» ?
- 65) Чем характеризуются минералы класса «Вольфраматы» и «Молибдаты»?

#### **6.4 Примерная тематика курсовых работ**

Курсовые работы не предусмотрены

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Рекомендуемая литература

#### *Основная литература*

1. Булах, А.Г. Общая минералогия: учебник для вузов /А.Г. Булах, В.Г. Кривовичев, А.А. Золотарёв. — М.: Академия, — 2021. — 416 с. — URL: — <https://djvu.onlinе/ file/mn7v8cgUizS8c?ysclid=m2uy8wzjaa251911408> (дата обращения: 28.07.2024).
2. Новосёлов, К.Л. Основы геометрической кристаллографии: учебное пособие/ К.Л. Новосёлов — Томск: Изд-во ТПУ, 2022. — 75 с. — URL: — <http://znanium.com/bookread2.php?book=701517> (дата обращения: 28.07.2024).
3. Брагина, В.И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых: учебное пособие/ В.И. Брагина. — Красноярск: СФУ, 2022. — 220 с. — URL: — <http://znanium.com/bookread2.php?book=492236> (дата обращения: 28.07.2024).
4. Ермолов В.А., Мосейкин В.В., Дунаев В.А. Геология. Часть V: Кристаллография, минералогия и геология камнесамоцветного сырья: учебное пособие для вузов/Под ред. В.А. Ермолова. — М.: Горная книга 2023 г. — 408 с. — URL: — <https://www.geokniga.org/books/18974?ysclid=m2v101z7fw481524791> (дата обращения: 28.07.2024).

#### *Дополнительная литература*

1. Дёмина, Т.Я. Основы кристаллографии: учебное пособие. /Т.Я. Дёмина, Н.И. Шефер.Оренбург: Изд-во ОГУ, 2005. — 235 с. — URL: — [https://vk.com/doc441157494\\_459085748?hash=1qhB6zNi3ZydY8HGnUQUXCZMsfauu7ZWtmQh4VClqA0&dl=QVfts8B7fnpuLHto4byloG8Rx6tkTzSGYVAfMnLCroX](https://vk.com/doc441157494_459085748?hash=1qhB6zNi3ZydY8HGnUQUXCZMsfauu7ZWtmQh4VClqA0&dl=QVfts8B7fnpuLHto4byloG8Rx6tkTzSGYVAfMnLCroX) (дата обращения: 28.07.2024).
2. Годовиков, А.А. Минералогия: учебник для вузов /А.А. Годовиков. М.: Недра, 1975. — 520 с. — URL: — <https://www.geokniga.org/books/28179?ysclid=m2u yoc936123266227> (дата обращения: 28.07.2024).
3. Батти, Х. Минералогия для студентов: учебник для вузов /Х. Батти, А. Принг. М.: Мир, 2001. — 355 с. — URL: — <https://www.geokniga.org/books/6418?ysclid=m2 уурq7dpg627259264> (дата обращения: 28.07.2024).
4. Миловский, А.В. Минералогия и петрография: учебник для вузов /А.В. Миловский. М. Недра, 1982. — 439 с. — URL: — <https://www.geokniga.org/authors/16055?ysclid=m2uyqv5ehl105252417> (дата обращения: 28.07.2024).

### **Учебно-методическое обеспечение**

1. Кристаллография, минералогия: Методические указания к лабораторным работам / Санкт-Петербургский горный университет. Сост. М.А. Иванов. СПб., 2021 — 38 с. — URL: — <https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1730238966&tld=ru&lang=ru&name=21.05.02-kristallografiya.-mineralogiya.pdf&text=лабораторные> (дата обращения: 28.07.2024).

2. Бойко, С. В. Кристаллография и минералогия. Основные понятия / С.В. Бойко. Иркутск, СФУ, 2015 г. — 212 с. <https://www.geokniga.org/books/15234?ysclid=m2v1xkc33789299419> (дата обращения: 28.07.2024).

3. Брагина, В. И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых / В.И. Брагин. Иркутск, СФУ, 2012 г. 152 с. — URL: — <http://www.geokniga-kristallografiya-mineralogiya-i-obogashchenie-poleznyh-iskopaemyh.pdf> (дата обращения: 28.07.2024).

### **7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт. — Алчевск. — URL: [library.dstu.education](http://library.dstu.education). — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова: официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст: электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст: электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red). — Текст: электронный.

5. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

6. «Записки Российского минералогического общества»: официальный сайт. СПб — URL: <https://zrmo.org/ru/?ysclid=m2uzxru1xo978021437> — Текст: электронный.

7. «Отечественная геология»: официальный сайт ЦНИГРИ. СПб — URL: <https://www.tsngri.ru/ru/informatsionnye-resursy/izdaniya/zhurnal-otechestvennaya-geologiya/archive-og> — Текст: электронный.

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

| Наименование оборудованных учебных кабинетов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Адрес (местополо-<br>жение) учебных<br>кабинетов                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <p>Специальные помещения:</p> <p><i>Мультимедийная аудитория. (60 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная – 60 шт., стол компьютерный – 1 шт., доска аудиторная– 2 шт.), АРМ учебное ПК (монитор + системный блок), мультимедийная стойка с оборудованием – 1 шт., широкоформатный экран.</i></p> <p>Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы:</p> <p><i>Компьютерный класс (25 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС:</i></p> <p>Компьютер AMI Mini M PC 440 на базе Intel Pentium E 1,6/1024/160/LG 17” LCD 10 шт., Компьютер AMI Mini PC 420 на базе Intel Celeron 1,6/512/80/LG 17” LCD 4 шт., Принтер HP Laser Jet, Switch D-Link DES-1024D 24*10/100, Switch 8 Port, Принтер лазерный Canon LBP, Доска маркерная магнитная</p> | <p>ауд. <u>418</u> корп. <u>6</u></p> <p>ауд. <u>419</u> корп. <u>6</u></p> |

**Лист согласования рабочей программы дисциплины  
«Кристаллография и минералогия»**

Разработал:

Доцент кафедры геотехнологий  
и безопасности производств

  
(подпись)

Ю. П. Шубин

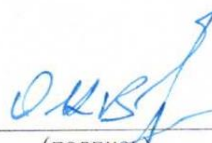
И. о. заведующего кафедрой  
геотехнологий и безопасности  
производств

  
(подпись)

О. Л. Кизияров

Протокол № 1 заседания кафедры геотехнологий и безопасности производств  
от 27.08.2024.

И. о. декана факультета  
горно-металлургической  
промышленности и  
строительства

  
(подпись)

О. В. Князьков

Согласовано:

Председатель методической  
комиссии по специальности  
21.05.02 Прикладная геология

  
(подпись)

О. Л. Кизияров

Начальник учебно-  
методического центра

  
(подпись)

О. А. Коваленко

## Лист изменений и дополнений

|                                                                                 |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений |                           |
| ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:                                                          | ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ: |
| Основание:                                                                      |                           |
| Подпись лица, ответственного за внесение изменений                              |                           |