

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Кристаллография и минералогия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Минералогии, геммологии и петрографии**

Учебный план **zs210502_21_ZRM20plx**
Специальность 21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Квалификация **Горный инженер - геолог**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	0	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		3		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	8	8	6	6	14	14
Лабораторные	8	8	4	4	12	12
Иные виды контактной работы	0,75	0,75	3,85	3,85	4,6	4,6
Итого ауд.	16,75	16,75	13,85	13,85	30,6	30,6
Контактная работа	16,75	16,75	13,85	13,85	30,6	30,6
Сам. работа	87,25	87,25	121,15	121,15	208,4	208,4
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	108	108	144	144	252	252

Москва 2025

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Знание законов организации материи на мега-, макро- и микроуровнях - литосфера, 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:	Б1.Б
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Химия
2.1.3	Общая геология
2.1.4	Начертательная геометрия и компьютерная инженерно-геологическая графика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Петрография
2.2.2	Основы учения о полезных ископаемых
2.2.3	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)

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

ОПК-1: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Знать:

Уровень 1	основные информационные ресурсы и простейшие информационные технологии в различных сферах профессиональной деятельности.
Уровень 2	основные геоинформационные и информационно-коммуникационные технологии в моделировании геологических процессов и объектов
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в новых областях и с учетом основных требований информационной безопасности.
Уровень 2	совершенствоватьсь с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности при решении стандартных задач профессиональной деятельности.
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками работы с Интернет, с программным обеспечением информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности.
Уровень 2	новыми знаниями и умениями в областях ИТ-технологий, навыками работы с горно-геологическими и геологическими информационными системами, способами построения каркасных и блочных моделей месторождений твёрдых полезных ископаемых и залежей углеводородного сырья.
Уровень 3	*

ОПК-6: готовностью проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания

Знать:

Уровень 1	основные задачи научных исследований и проблем геологии.
Уровень 2	фундаментальные и прикладные задачи научных исследований и решения фундаментальных проблем геологии.
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	использовать современную аппаратуру, оборудование, информационные технологии для решения задач научных исследований с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта
Уровень 2	профессионально использовать современную аппаратуру, оборудование, информационные технологии для решения задач научных исследований с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта
Уровень 3	*

Владеть:	
Уровень 1	навыками самостоятельной работы на современной аппаратуре, оборудовании, навыками применения информационных технологий.
Уровень 2	технологией самостоятельной работы на современной аппаратуре, оборудовании, навыками применения информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта
Уровень 3	*

ПК-3: способностью проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения**Знать:**

Уровень 1	требования к проведению геологической документации горно-разведочных выработок
Уровень 2	методические инструкции к проведению геологоразведочных работ
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	проводить наблюдения за геологическими процессами и объектами
Уровень 2	проводить наблюдения за геологическими процессами и объектами с использованием геолого-геофизического программного обеспечения
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	приёмами геологической документации канав, горных выработок и скважин на объекте изучения
Уровень 2	методами геологической документации шурфов, траншей, канав, подземных горных выработок и скважин на объекте изучения
Уровень 3	*

ПК-13: способностью изучать, критически оценивать научную и научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований геологического направления**Знать:**

Уровень 1	основные источники научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований геологического направления
Уровень 2	современные базы данных по научно-технической информации
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	оценивать научную и научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований геологического направления
Уровень 2	систематически изучать, критически оценивать научную и научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований геологического направления
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	информационными ресурсами отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований геологического направления
Уровень 2	современными информационными ресурсами отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований геологического направления
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы современной классификации минералов.
3.1.2	Зависимость внешней формы и свойств кристаллического вещества от его внутреннего строения и процессов минералообразования.
3.1.3	Основные диагностические признаки (физические свойства) минералов, химический состав, полевые и лабораторные методы их определения.
3.1.4	Основные процессы минералообразования и важнейшие парагенетические ассоциации.
3.1.5	Поисковое и промышленное значение минералов, горных пород и руд.
3.1.6	Основные научные достижения в области современной минералогии, роль отечественных и зарубежных учёных в процессе становления и развития минералогии.
3.2	Уметь:
3.2.1	проводить анализ диагностических признаков минералов, горных пород и руд и методике.
3.2.2	Выбирать оптимальные методы решения задачи диагностики, использовать сравнительные методы определения.

3.2.4	Определять типоморфные минералы и генетические признаки для уточнения генезиса минералов, горных пород и руд.
3.3	Владеть:
3.3.1	диагностики природных объектов (минералов, горных пород и руд).
3.3.2	Определения генетических признаков и условий минералообразования.
3.3.3	Обладать навыком использования информации о промышленно значимых минералах и горных породах.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Кристаллография и общая минералогия						
1.1	Кристаллы в земной коре. Свободный рост. Закон постоянства углов. Гониометры. Симметрия идеальных кристаллов, элементы симметрии, виды симметрии, сингонии. /Лек/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.2	Кристаллы в земной коре. Свободный рост. Закон постоянства углов. Гониометры. Симметрия идеальных кристаллов, элементы симметрии, виды симметрии, сингонии. /Лаб/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.3	Гномо-стереографическое проектирование граней кристаллов, пояса. Теоремы сложения элементов симметрии. Принцип вывода видов симметрии. /Лек/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.4	Гномо-стереографическое проектирование граней кристаллов, пояса. Теоремы сложения элементов симметрии. Принцип вывода видов симметрии. /Лаб/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.5	Простые формы кристаллов. Принцип их вывода. Метод определение простых форм кубической сингонии. /Лек/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.6	Простые формы кристаллов. Принцип их вывода. Метод определение простых форм кубической сингонии. /Лаб/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.7	Закон целых чисел. Миллеровские символы граней кристаллов. Ортогональные системы координат. Гексагональная и моноклинная системы. /Лек/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.8	Закон целых чисел. Миллеровские символы граней кристаллов. Ортогональные системы координат. Гексагональная и моноклинная системы. /Лаб/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	

1.9	Анизотропия свойств кристаллов. Кристаллические и аморфные вещества. Энергетическая модель роста кристаллов. Самоогранка. Дислокации в кристаллических структурах /Лек/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.10	Анизотропия свойств кристаллов. Кристаллические и аморфные вещества. Энергетическая модель роста кристаллов. Самоогранка. Дислокации в кристаллических структурах /Лаб/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.11	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. /Лек/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.12	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	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.13	Агрегаты кристаллических индивидов. Геометрический отбор. Двойники. Эпитаксия. /Лек/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.14	Агрегаты кристаллических индивидов. Геометрический отбор. Двойники. Эпитаксия. /Лаб/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.15	Принцип рентгено-структурного анализа. Условия дифракции на трёх атомных рядах /Лек/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.16	Принцип рентгено-структурного анализа. Условия дифракции на трёх атомных рядах /Лаб/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.17	Изоморфизм и изоморфные замещения. Условия замещения, типы замещения. Атомные и ионные эффективные радиусы /Лек/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.18	Изоморфизм и изоморфные замещения. Условия замещения, типы замещения. Атомные и ионные эффективные радиусы /Лаб/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.19	Плотнейшие упаковки. Типы пустот. Полиморфизм и политипия. Кристаллические решётки, элементарные ячейки. Типы ячеек /Лек/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	

1.20	Плотнейшие упаковки. Типы пустот. Полиморфизм и политипия. Кристаллические решётки, элементарные ячейки. Типы ячеек /Лаб/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.21	Распространение света в кристаллах (по сингониям), пьезо- и пироэлектрические свойства. Магнитные свойства. /Лек/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.22	Распространение света в кристаллах (по сингониям), пьезо- и пироэлектрические свойства. Магнитные свойства. /Лаб/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.23	Значение минералов и минералогии в практической деятельности человека. История минералогии. Понятие «минерал». /Лек/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.24	Значение минералов и минералогии в практической деятельности человека. История минералогии. Понятие «минерал». /Лаб/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.25	Содержание химических элементов в земной коре. Основные методы определения химического состава и внутреннего строения минералов. /Лек/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.26	Содержание химических элементов в земной коре. Основные методы определения химического состава и внутреннего строения минералов. /Лаб/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.27	Количество минералов в природе, их распространенность в природе. Типы, классы, подклассы, группы минералов. /Лек/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.28	Количество минералов в природе, их распространенность в природе. Типы, классы, подклассы, группы минералов. /Лаб/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.29	Внешние свойства минералов и методы их изучения. /Лек/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.30	Внешние свойства минералов и методы их изучения. /Лаб/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.31	Морфология индивидов и агрегатов минералов в разных геологических условиях /Лек/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	

1.32	Морфология индивидов и агрегатов минералов в разных геологических условиях. Контрольная работа. /Лаб/	2	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.33	Работа с моделями кристаллов, построение стереографических проекций. /Ср/	2	87,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
1.34	Экзамен /ИВКР/	2	0,75		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 2. Минералогия						
2.1	Распространение классов минералов в земной коре. Основные структурные мотивы и кристаллохимическая классификация минералов. Конституция минералов и их свойства. Номенклатура минералов. Названия. /Лек/	3	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.2	Распространение классов минералов в земной коре. Основные структурные мотивы и кристаллохимическая классификация минералов. Конституция минералов и их свойства. Номенклатура минералов. Названия. /Лаб/	3	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.3	Кристаллохимическая классификация силикатов и алюмосиликатов, их подклассы. /Лек/	3	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.4	Кристаллохимическая классификация силикатов и алюмосиликатов, их подклассы /Лаб/	3	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.5	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств каркасных алюмосиликатов /Лек/	3	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.6	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств каркасных алюмосиликатов /Лаб/	3	0,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.7	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств цепочечных и ленточных силикатов. /Лек/	3	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.8	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств цепочечных и ленточных силикатов. /Лаб/	3	0,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.9	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств листовых силикатов. /Лек/	3	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	

2.10	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств листовых силикатов. /Лаб/	3	0,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.11	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств островных силикатов /Лек/	3	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.12	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств островных силикатов /Лаб/	3	0,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.13	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств солей кислородных кислот и галоидов. /Лек/	3	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.14	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств солей кислородных кислот и галоидов. /Лаб/	3	0,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.15	Процессы минералообразования в природе: эндогенные, экзогенные, метаморфогенные. /Лек/	3	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.16	Процессы минералообразования в природе: эндогенные, экзогенные, метаморфогенные. /Лаб/	3	0,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.17	Обзор физико-химических и геологических условий образования породообразующих минералов (магматические и пегматитовые процессы). /Лек/	3	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.18	Обзор физико-химических и геологических условий образования породообразующих минералов (магматические и пегматитовые процессы). /Лаб/	3	0,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.19	Обзор физико-химических и геологических условий образования породообразующих минералов (метасоматические и экзогенные) /Лек/	3	0,5		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.20	Обзор физико-химических и геологических условий образования породообразующих минералов (метасоматические и экзогенные) /Лаб/	3	0,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.21	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств оксидов и гидрооксидов. /Лек/	3	0,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	

2.22	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств оксидов и гидрооксидов. /Лаб/	3	0,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.23	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств сульфидов, дисульфидов, сульфосолей простых веществ /Лек/	3	0,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.24	Обзор конституционных особенностей и характерных диагностических свойств сульфидов, дисульфидов, сульфосолей простых веществ /Лаб/	3	0,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.25	Обзор физико-химических и геологических условий образования рудных минералов (магматические, пегматитовые, метасоматические) /Лек/	3	0,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.26	Обзор физико-химических и геологических условий образования рудных минералов (магматические, пегматитовые, метасоматические) /Лаб/	3	0,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.27	Обзор физико-химических и геологических условий образования рудных минералов (гидротермальные, экзогенные) /Лек/	3	0,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.28	Обзор физико-химических и геологических условий образования рудных минералов (гидротермальные, экзогенные). Контрольная работа. /Лаб/	3	0,25		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.29	Работа с коллекциями минералов и горных пород. Проведение диагностики минералов. /Ср/	3	121,15		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
2.30	Экзамен /ИВКР/	3	3,85		Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету по дисциплине «Кристаллография»

1. Кристаллические и аморфные вещества, кристаллы
2. Закон Стено (первый закон кристаллографии)
3. Принцип работы гoniометров
4. Важнейшие особенности свойств кристаллов
5. Условия образования многогранников в природе
6. Графики нагревания (охлаждения) кристаллических и аморфных веществ
7. Плоскогранный рост кристаллов
8. Симметрия кристаллов, виды симметрии, сингонии
9. Сложение элементов симметрии
10. Принцип вывода видов симметрии
11. Интернациональное обозначение видов симметрии
12. Принцип стереографического проектирования. Сетка Вульфа
13. Простые формы, принцип вывода
14. Закон Вейса (второй закон кристаллографии)
15. Закон Гаои (третий закон кристаллографии)
16. Символы граней кристаллов

17. Скорость роста и ретикулярная плотность граней кристаллов
18. Символы ребер, соотношение между символами граней и ребер
19. Точное определение символов граней кристаллов
20. Концентрационные потоки, формы реальных кристаллов. Универсальный принцип П. Кюри
21. Реальные кристаллы, способы определения их симметрии
22. Минералогические разновидности простых форм
23. Агрегаты кристаллических индивидов, двойники, эпитаксия
24. Распространение света в кристаллах высших, средних и низших сингоний
25. Принцип рентгеноструктурного анализа
26. Кристаллические структуры, кристаллические решетки, элементарные ячейки
27. Решетки и ячейки Браве
28. Изоморфизм
29. Изоморфные замещения, условия изоморфных замещений
30. Атомные и ионные эффективные радиусы
31. Плотнейшие упаковки, пустоты в плотнейших упаковках
32. Полиморфизм, причины полиморфизма

Вопросы к экзамену по дисциплине «Кристаллография»

Первый вопрос в билетах

1. Развитие использования минералов в деятельности человека
2. История развития знания о минералах. Основные этапы
3. Место минералогии среди геологических наук
4. Конституция минералов и их свойства (примеры)
5. Кристаллохимические формулы минералов (примеры)
6. Значение и типы изоморфных замещений у минералов (примеры)
7. Полиморфизм и политипия у минералов (примеры)
8. Метамиктность у минералов (примеры)
9. Морфология минеральных индивидов и агрегатов
10. Диагностические макроскопические свойства минералов, их объяснение
11. Развитие систематизации минералов, современная классификация
12. Классификация силикатов и алюмосиликатов
13. Классификация кислородных соединений
14. Классификация рудных минералов (оксидов, гидрооксидов, сульфидов и их аналогов, самородных элементов)
15. Понятие «минерал», задачи минералогии
16. Основные структурные мотивы силикатов
17. Типы структур у минералов
18. Связь свойств минералов с их конституцией (примеры)
19. Породообразующие химические элементы, их содержания и распространение в земной коре
20. Распространение породообразующих химических элементов и соответствующих минералов в земной коре
21. Причины, обуславливающие количество минералов в земной коре
22. Основные методы определения химического состава и структурных данных минералов
23. Метод пересчета химических составов на химические формулы (пример)

Второй вопрос в билетах

1. Генетическая минералогия.
2. Генезис. Парагенетические ассоциации минералов.
3. Способы образования минералов
4. Процессы минералообразования, их типы
5. Эндогенные процессы минералообразования
6. Тип диаграммы состояния системы кварц – калиевый полевой шпат
7. Тип диаграммы состояния системы альбит – анортит
8. Условия образования и типичные минералы магматических процессов (по химически различным типам пород)
9. Реакционные ряды Боуэна
10. Условия образования и типичные минералы пегматитовых процессов
11. Главные отличия пегматитов от магматических, материнских пород
12. Условия образования и типичные минералы, пневматолито-гидротермальных процессов (надkritических)
13. Условия образования и типичные минералы kontaktовых процессов
14. Условия образования и типичные минералы метасоматических процессов
15. Условия образования и типичные минералы гидротермальных процессов
16. Эзогенные процессы минералообразования
17. Условия образования и типичные минералы процессов выветривания
18. Схемы последовательности изменения минералов при химическом выветривании главных минералов кислых и ультраосновных пород
19. Условия образования и типичные минералы осадочных процессов
20. Условия образования и типичные минералы процессов регионального метаморфизма.
21. Схема последовательности изменения главных минералов при региональном метаморфизме
22. Минеральный состав кислых и ультраосновных магматических пород
23. Минеральный состав кислых и щелочных пегматитов
24. Минеральный состав грейзенов и скарнов

25. Минеральный состав высоко-, средне- и низкотемпературных гидротермальных тел
26. Минеральный состав кор выветривания
27. Условия образования зоны вторичного сульфидного обогащения
28. Минеральный состав осадочных образований
29. Минеральный состав метаморфических пород разных типов
30. Роль летучих компонентов в процессах минералообразования (магматическом, пегматитовом, метасоматическом)
31. Распространенность минералов разных классов в земной коре

Третий вопрос в билетах

1. Самородные элементы
2. Фосфаты и вольфраматы
3. Сульфиды меди, железа, никеля, молибдена
4. Сульфиды цинка, свинца, висмута, сурьмы, мышьяка, ртути
5. Ортосиликаты с добавочными анионами
6. Дисульфиды, арсениды
7. Ортосиликаты без добавочных анионов
8. Ленточные силикаты
9. Листовые силикаты (кроме слюд)
10. Каркасные силикаты (кроме полевых шпатов)
11. Каркасные силикаты (полевые шпаты)
12. Цепочечные силикаты
13. Оксиды
14. Сульфаты
15. Слюды
16. Карбонаты
17. Кольцевые силикаты
18. Диортосиликаты

5.2. Темы письменных работ

1. Генезис и генетические признаки минералов пироп-алмазной ассоциации в кимберлитах.
2. Генезис и генетические признаки минералов оливин-хромитовой ассоциации в ультраосновных породах.
3. Генезис и генетические признаки минералов ильменит-титаномагнетитовой ассоциации в основных породах.
4. Генезис и генетические признаки минералов халькопирит-пентландитовой ассоциации в основных породах.
5. Генезис и генетические признаки минералов нефелин-апатитовой ассоциации в щелочных породах.
6. Генезис и генетические признаки минералов шерл-мусковитовой ассоциации в слюдоносных пегматитах.
7. Генезис и генетические признаки минералов лепидолит-альбитовой ассоциации в редкометальных пегматитах.
8. Генезис и генетические признаки минералов топаз-кварцевой ассоциации в хрусталеноносных пегматитах.
9. Генезис и генетические признаки минералов биотит-цирконовой ассоциации в миаскитовых пегматитах.
10. Генезис и генетические признаки минералов эгирин-эвдиалитовой ассоциации в агпайтовых пегматитах.
11. Генезис и генетические признаки минералов апатит-магнетитовой ассоциации в железорудных карбонатитах.
12. Генезис и генетические признаки минералов кальцит-пирохлоровой ассоциации в редкометальных карбонатитах.
13. Генезис и генетические признаки минералов известковых скарнов.
14. Генезис и генетические признаки минералов магнезиальных скарнов.
15. Генезис и генетические признаки минералов циркон-пирохлоровой ассоциации в редкометальных альбититах миаскитового интрузива.
16. Генезис и генетические признаки минералов tantalит-микролитовой ассоциации в редкометальных амазонитовых гранитах.
17. Генезис и генетические признаки минералов вольфрамит-берилловая ассоциация в грейзенах.
18. Генезис и генетические признаки минералов высокотемпературных жил.
19. Генезис и генетические признаки минералов среднетемпературных жил.
20. Генезис и генетические признаки минералов низкотемпературных жил.

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, лабораторных занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач, дискуссии по теме;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачета во 2 семестре, экзамена в 3 семестре, а также курсовая работа в 3 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	М.: КДУ, 2008

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Бетехтин А. Г.	Курс минералогии [Электронный ресурс/Текст]: учебное пособие	М.: КДУ, 2014
Л1.3	Завьялов Е. Н.	Кристаллография. Основные представления о кристаллах, кристаллических веществах и методах их изучения. Задачи по геометрической кристаллографии и анализ их решений [Электронный ресурс/Текст] : учебное пособие	М.: КДУ, 2016
Л1.4	Завьялов Е. Н.	Основные представления о кристаллах, кристаллических веществах и методах их изучения (Кристаллография): учебное пособие	М.: РГГРУ, 2007

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Завьялов Е. Н.	Геометрия многогранников кристаллов [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие для практических занятий по курсу "Кристаллография"	М.: МГРИ-РГГРУ, 2016

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Завьялов Е. Н.	Геометрия многогранников кристаллов: учебное пособие	М.: РГГРУ, 2007
Л3.2	Е.И. Романова, М.В. Хомрач, М.Л. Лобызова, Ю.П. Солодова	Минералогические особенности и диагностические свойства изумруда, рубина, сапфира, александрита [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронные ресурсы библиотеки МГРИ
Э2	ООО «Книжный Дом Университета» (БиблиоТех)
Э3	Общедоступный научно-образовательный портал
Э4	Общедоступный информационный портал «Все о геологии»
Э5	ООО ЭБС Лань

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2013
6.3.1.2	Windows 10

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	Информационно-аналитический центр "Минерал"

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 «Кристаллография и минералогия» 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. |