



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МИНЕРАЛОГИЯ СУЛЬФИДНЫХ РУД УРАЛА

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы
21.05.04 специализация N 4 "Маркшейдерское дело"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
23.01.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Согласовано:

Зав. кафедрой Разработки месторождений полезных ископаемых

 С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры ГМДиОПИ,

 М.С. Колкова

Рецензент:

директор ООО "Магнитогорская маркшейдерско-геодезическая компания",


 А.А. Шекунова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от 03 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Минералогия сульфидных руд Урала» является повышение знаний о минералогических особенностях месторождений сульфидных руд Урала.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Минералогия сульфидных руд Урала» входит в вариативную часть образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин «Физика» (физические основы механики, колебания и волны, электричество и магнетизм, статистическая физика и термодинамика); «Математика» (аналитическая геометрия и линейная алгебра, основы вычислительного эксперимента, вероятность и статистика), «Химия» (химические системы, химическая термодинамика и кинетика, реакционная способность веществ), «Геология» (химический и минералогический состав земной коры, петрографический состав, полезные ископаемые и их месторождения, вещественный состав полезных ископаемых), «Геолого-технологическая оценка минерального сырья». Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин «Основы горного дела», «Маркшейдерия», «Геометрия недр», «Аэрология горных предприятий», «Обогащение полезных ископаемых», «Основы переработки полезных ископаемых», при прохождении производственно-преддипломной практики, при сдаче государственного экзамена, при выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Минералогия сульфидных руд Урала» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
---------------------------------	---------------------------------

ОПК-4 готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	
Знать	Классификацию месторождений по промышленному использованию и генетическому происхождению
Уметь	Классифицировать месторождения полезных ископаемых по промышленной и генетической классификациям
Владеть	Знаниями о химическом, и минеральном составе земной коры, процессах эндогенных и экзогенных образований месторождений

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц 36 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 16,9 акад. часов;
- аудиторная – 16 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 19,1 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Введение. Общая характеристика минералов сульфидных руд. Сферы использования сульфидных руд в народном хозяйстве, многоотраслевое их использование.	2,5, 6	2			2	Регистрация на сайте orepedu.ru на курс лекций «Экономика минерального сырья». Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций.	Устный опрос (собеседование). Выполнение заданий по курсу «Экономика минерального сырья». Представление результатов в виде прогресса на курсе (сайт orepedu.ru).	ОПК-4
1.2 Генетическая и промышленная классификация сульфидных руд. Характеристика месторождений и физико-химических свойств: магматического происхождения (интрузивных и вулканогенных), метаморфогенного происхождения, экзогенного происхождения, выветривания.		2			2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-4

1.3 Сульфиды и их аналоги. Общая характеристика и условия образования в природе. Основы систематики сульфидов и их аналогов. Простые сульфиды и их аналоги с координационными, островными, цепочечными и слоистыми структурами. Дисульфиды и их аналоги. Тетраарсениды. Сульфосоли					2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-4
1.4 Геолого-минералогические особенности сульфидных руд.					2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями,	Устный опрос (собеседование). Защита практических работ	ОПК-4
1.5 Технологические свойства руд. Структурно-текстурные, минерально-вещественные и связанные с гранулометрическим составом и раскрываемостью минеральных индивидов параметры руды.					2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Устный опрос (собеседование). Защита практических работ	ОПК-4
1.6 Технологические свойства минералов, методы их изучения. Степени контрастности.					2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Устный опрос (собеседование). Защита практических работ.	ОПК-4
1.7 Методы изучения минералов и руд сульфидных руд					2	Изучение основной и дополнительной научной литературы, конспекта лекций. Работа с энциклопедиями, словарями.	Устный опрос (собеседование). Защита практических работ.	ОПК-4

1.8Классификация геолого-минералогических факторов, имеющих технологическое значение. Текстурно-структурные особенности руд.		2			2	Изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование).	ОПК-4
1.9 Минерально-сырьевая база сульфидных руд Южного Урала. Состояние и перспектива развития минерально-сырьевой базы.					3,1	Изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос (собеседование).	ОПК-4
Итого по разделу		16			19,1			
Итого за семестр		16			19,1		зачёт	
Итого по дисциплине		16			19,1		зачет	ОПК-4

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Минералогия сульфидных руд Урала» используются традиционные, интерактивные, технология с использованием элементов онлайн - курсов, представленных на национальной образовательной платформе «Открытое образование» - openedu.ru., а также на платформе просветительского проекта «Лекториум» - www.lektorium.tv.

Лекции проходят в традиционной форме. На лекции-консультации, излагается новый материал, сопровождающийся вопросами-ответами по теме лекции. Используется технология - лекция-визуализация, где изложение материала сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов.

Лабораторные и практические работы выполняются студентами по вариантам.

Самостоятельная работа заключается в проработке отдельных вопросов при изучении дисциплины и при подготовке к сдаче зачета, экзамена.

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух преподавателей (например, реконструкция диалога представителей различных научных школ, «ученого» и «практика» и т.п.).

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

реконструкции моделей поведения в рамках предложенных сценарных условий.

Формы учебных занятий с использованием игровых технологий:

Учебная игра – форма воссоздания предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности специалиста, моделирования таких систем отношений, которые характерны для этой деятельности как целого.

Деловая игра – моделирование различных ситуаций, связанных с выработкой и принятием совместных решений, обсуждением вопросов в режиме «мозгового штурма», реконструкцией функционального взаимодействия в коллективе и т.п.

Ролевая игра – имитация или реконструкция моделей ролевого поведения в предложенных сценарных условиях.

4. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексия.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Брагина, В.И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых: учебное пособие, Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет, Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. 152 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363881>

2. Гальперин, А. М. Геология : учебник / А. М. Гальперин, В. С. Зайцев. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Часть IV : Инженерная геология — 2011. — 559 с. — ISBN 978-5-98672-158-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1497> (дата обращения: 06.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Общая геология: Учебник для вузов. В 2 т./ Под ред. А.К.Соколовского.- М., 2011 г.: Т.1,Т.2.

б) Дополнительная литература:

1. Ермолов, В.А. Основы геологии: Учебник // В.А. Ермолов, Л.Н. Ларичев, В.В. Мосейкин / Под ред. В.А. Ермолова - 2-е изд., стер. - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2008. -598 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geologiya-chast-i-osnovy-geologii-ermolov-va-larichev-ln-moseykin-vv.pdf>

2. Ермолов, В.А. Месторождения полезных ископаемых: Учеб. для вузов / В.А. Ермолов, Г.Б. Попова, В.В. Мосейкин, Л.Н. Ларичев, Г.Н. Харитоненко / Под ред. В.А. Ермолова. - 4-е изд., стер. - М.: издательство «Горная книга», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. - 570 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geologiya-chast-vi-mestorozhdeniya-poleznyh-iskopaemyh-ermolov-va-popova-gb-mo.pdf>

3 Почвоведение и инженерная геология : учебное пособие / М. С. Захаров, Н. Г. Корвет, Т. Н. Николаева, В. К. Учаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-2007-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107911>

4. Сальников, В. Н. Курс лекций по общей геологии : учебник : в 2 частях / В. Н. Сальников. — 2-е изд., испр. и доп. — Томск : ТПУ, 2016 — Часть 1 — 2016. — 384 с. — ISBN 978-5-4387-0727-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107743>

в) Методические указания:

Методические указания представлены в приложении №3 к рабочей программе

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Лаборатория минералогии:

Учебные коллекции минералов и горных пород на стендах.

Коллекции минералов, горных пород, полезных ископаемых, флоры и фауны в геологическом музее МГТУ. Рабочие коллекции моделей кристаллов. Шкала твердости Мооса в ящичках. Геологический компас. Учебные геологические карты.

Лаборатория петрографии:

Учебные коллекции горных пород на стендах.

Коллекции горных пород, полезных ископаемых, флоры и фауны в геологическом музее МГТУ. Шкала твердости Мооса в ящичках. Геологический компас. Учебные геологические карты.

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Обучающие компьютерные программы по расчету ведомости координат, величин углов, решению прямой и обратной геодезических задач и др. Плакатный материал. Программы, разработанные на кафедре, с помощью программных продуктов CREDO, NEWZEM, ИНГЕО.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Примерный перечень тем для самостоятельной работы:

1. Перечень тем самостоятельной работы №1: «Основы кристаллографии»:

- История развития минералогии
- Предмет и задачи кристаллографии, кристаллохимии и минералогии. Значение этих наук для исследования минералов, руд, горных пород, агломератов, шлаков и металлов.
- Краткая история развития общей и технической кристаллографии и минералогии.
- Агрегатные состояния вещества. Кристалл и кристаллическое состояние минералов и металлов.
- Общие свойства кристаллов: однородность, дискретность, анизотропность, симметричность, способность к самоограничению. Распространенность минеральных кристаллов в природе, технике и быту.

2. Перечень тем самостоятельной работы №2: «Основы кристаллохимии».

- Пространственная кристаллическая решетка и её элементы: узлы, ряды, плоские сетки и элементарные ячейки.
- Типы кристаллических решеток Бравэ. Трансляционная симметрия кристаллических структур.
- Полиморфизм. Политипизм. Изоморфизм. Изодиморфизм.
- Типы химических связей в кристаллах. Координационные числа. Кристаллические растворы замещения, внедрения и вычитания. Морфотропия.
- Атомные разрушения структуры кристаллов. Классификация дефектов структуры. Точечные дефекты. Дислокации краевые и винтовые.
- Плотности дислокаций, методы их наблюдения. Структуры распада изоморфных кристаллических растворов.

3. Перечень тем самостоятельной работы №3: «Основы минералогии»

- Понятие о минерале и минералогии. Роль минерала на службе цивилизации
- Минералы и минеральное сырье в цветной металлургии.
- Общая, генетическая, региональная, космическая, техническая и технологическая минералогия.

Приложение 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-4 - готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению		
Знать	Классификацию месторождений по промышленному использованию и генетическому происхождению	Примерный перечень вопросов к зачету <ol style="list-style-type: none">1. Примерный перечень вопросов к зачету2. Понятие о кристалле и кристаллических веществах.3. Основные свойства кристаллов.4. Симметрия кристаллов, виды симметрии, сингонии, категории.5. Пространственная кристаллическая решетка, ее элементы и параметры.6. Понятие о простых и комбинационных формах, принципы их названия.7. Установка кристаллов. Правила выбора осей и единичной грани. Индексы и символы граней и простых форм.8. Закон рациональности отношений параметров - закон Гаюи9. Правила установки кубических и тетрагональных кристаллов.10. Правила установки тригональных и гексагональных кристаллов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> 11. Правила установки кристаллов низшей категории. 12. Закон постоянства граничных углов. 13. Основные задачи кристаллохимии. Типы плотнейших шаровых упаковок. 14. Основные типы кристаллических решеток и типы решеток БРАВЭ. 15. Типы кристаллических структур ионных кристаллов. 16. Типы кристаллических структур металлических кристаллов. 17. Типы кристаллических структур атомных и молекулярных кристаллов. 18. Изоморфизм, типы изоморфизма по степени совершенства и характеру замещения.
Уметь	Классифицировать месторождения полезных ископаемых по промышленной и генетической классификациям	<p>Примерный перечень самостоятельных работ</p> <p>Определение симметрии на моделях идеальных кристаллов Определение внешних граничных, реберных и вершинных форм в кристаллах. Установка кристаллов и определение кристаллографических символов граничных, реберных и вершинных форм Изучение систематической коллекции минералов. Формы природных выделений минералов</p> <p>Диагностические свойства минералов</p> <p>Изучение, описание физических свойств, структурно-текстурных особенностей сростания, определение минералов сульфидных руд.</p>
Владеть	Знаниями о химическом, и минеральном составе земной коры, процессах эндогенных и экзогенных образований месторождений	<p>Примерный перечень самостоятельных работ</p> <p>Основные эндогенные процессы минералообразования Экзогенные процессы минералообразования Минералогия сульфидных руд.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Примерная структура и содержание пункта:

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Минералогия сульфидных руд Урала» включает учет успешности по видам оценочных средств.

Шкала оценивания самостоятельных работ

Оценивание самостоятельных работ по дисциплине «Минералогия сульфидных руд Урала» проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» выставляется в случае, если самостоятельная работа оформлена в соответствии с требованиями методических указаний, тема достаточно проработана, материал хорошо структурирован, количество используемой литературы не менее 5. В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, самостоятельная работа возвращается на доработку.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Минералогия сульфидных руд Урала» включает учет успешности по видам оценочных средств (п.б.).

Промежуточная аттестация по дисциплине «Минералогия сульфидных руд Урала» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, проводится в форме зачета.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Понятие о кристалле и кристаллических веществах.
2. Основные свойства кристаллов.
3. Симметрия кристаллов, виды симметрии, сингонии, категории.
4. Пространственная кристаллическая решетка, ее элементы и параметры.
5. Понятие о простых и комбинационных формах, принципы их названия.
6. Установка кристаллов. Правила выбора осей и единичной грани. Индексы и символы граней и простых форм.
7. Закон рациональности отношений параметров - закон Гаюи
8. Правила установки кубических и тетрагональных кристаллов.
9. Правила установки тригональных и гексагональных кристаллов.
10. Правила установки кристаллов низшей категории.
11. Закон постоянства граничных углов.
12. Основные задачи кристаллохимии. Типы плотнейших шаровых упаковок.
13. Основные типы кристаллических решеток и типы решеток БРАВЭ.
14. Типы кристаллических структур ионных кристаллов.
15. Типы кристаллических структур металлических кристаллов.

16. Типы кристаллических структур атомных и молекулярных кристаллов.
17. Изоморфизм, типы изоморфизма по степени совершенства и характеру замещения.
18. Полиморфизм и политипизм.
19. Понятие о минерале, руде и породе. Промышленная классификация.
20. Кристаллохимическая классификация минералов.
21. Оптические (цвет, цвет черты, блеск, прозрачность) свойства минерала.
22. Механические (твердость, спайность, излом) свойства минералов.
23. Морфология минералов. Понятие о структуре и текстуре.
24. Понятие об огранке, габитусе и облике минералов. Классификация минералов по облику и степени идиоморфизма.
25. Классификация структур по относительному и абсолютному размеру минеральных индивидов.
26. Особые формы минеральных агрегатов друзы, сферолиты, натечные формы.
27. Подробная характеристика гематита и корунда. Сведения о магнетите.
28. Подробная характеристика магнетита и хромита. Сведения о шпинели и вюститe.
29. Характеристика сульфидов: халькопирит, пирротин, галенит, сфалерит, молибденит, арсенопирит. Их роль в черной металлургии.
30. Общие представления об эндогенных, экзогенных и метаморфогенных процессах минералообразования.
31. Магматические процессы (эффузивные и интрузивные). Классификация магматических пород: кислые (гранит), средние (сиенит, диорит), основные (габбро, базальт), ультраосновные (дунит, кимберлит), щелочные (нефелиновый сиенит).
32. Пегматитовые, контактово-метасоматические (скарновые) и гидротермальные процессы. Месторождения полевых ископаемых, связанные с этими процессами.
33. Экзогенные процессы: выветривание и осадкообразование (физическое, химическое и биохимическое). Месторождения полезных ископаемых.
34. Метаморфические процессы: контактовый и региональный метаморфизм. Месторождения полезных ископаемых.

Приложение 3

Методические рекомендации по выполнению и защите практических работ

1. Приготовить лабораторные принадлежности:

- *стекло;
- *фарфоровую неглазурованную пластинку;
- *шкалу твердости Мооса;
- *компас (магнитную стрелку);
- *соляную кислоту.

2. **Определить блеск минерала.** Проверить себя по эталонной коллекции.

3. **Определить цвет минерала,** используя уточнения типа «яблочно-зеленый», «соломенно-желтый», «желто-зеленый» и т.п.

4. **Провести черту** и растереть ее для получения более тонкого порошка.

5. **Определить спайность минерала,** для этого:

- Выяснить, состоит ли образец из одного зерна, из многих мелких зерен или имеет скрытокристаллическое строение. В последнем случае спайность наблюдать невозможно.
- Наклонить образец к свету и найти поверхности, зеркально отражающие свет. Если они идут параллельными ступеньками – это, возможно, спайность (а иногда – грани кристаллов).
- Установить, по каким направлениям идет спайность, а по каким - излом.
- Определить угол между плоскостями спайности в градусах.

6. **Определить твердость минерала.**

Определять твердость минерала следует на свежем изломе, на гранях кристалла, но не на выветрилой поверхности и не на изломе агрегатов.

7. **Не путать черту и царапину.** Черта остается на фарфоровой пластинке, а царапина – на стекле!

8. **Определить магнитные свойства темноокрашенных минералов,** используя компас или магнитную стрелку.

9. **Правильно назвать определяемый образец** можно лишь после того, как выявлены все его физические свойства и морфологию.

Защита работы осуществляется после проверки ее преподавателем, проходит во время практических занятий. Студент должен подготовить доклад и ответить на вопросы преподавателя.