

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»
(ФИЦ КНЦ РАН)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

По дисциплине Б1.В.ДВ.03.01 Специальные методы исследования свойств
рудных минералов
указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины

Для направления подготовки (специальности) 05.04.01 Геология
код и наименование направления подготовки (специальности)

Направленность программы (профиль) Прикладная геохимия, минералогия и петрология
наименование профиля /специализаций/образовательной программы

Квалификация выпускника, уровень подготовки магистр
(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Апатиты

2020

Лист согласования

1 Разработчик:

доцент
должность

УАиМ



подпись

А.А. Компанченко
И.О. Фамилия

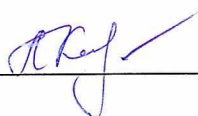
2. Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании учебно-методической комиссии управления аспирантуры и магистратуры 29 июня 2020 года, протокол № 02.

Председатель УМК УАиМ

29.06.2020

дата

подпись



Л.Д. Кириллова

И.О.Фамилия

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Методические указания составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры по направлению подготовки 05.04.01 Геология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28.08.2015 г. № 912.

Настоящие методические указания включают рекомендации к выполнению лабораторных работ и список рекомендуемой литературы.

Цель дисциплины: развитие у студентов навыков анализа физических свойств минералов микроскопическими методами в отраженном свете с помощью специальных приемов, способных объяснить проявление различных природных процессов в структуре минералов.

Задачи дисциплины: получение более глубоких представлений о свойствах минералов - двойниковании, анизотропии, микротвердости, магнитности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- методы электронно-микроскопического анализа;
- основы кристаллохимии;
- основы магнетизма и доменной структуры вещества;
- строение кристаллического вещества;
- основные механические свойства минералов;
- методы изучения магнитности, микротвердости и анизотропии;

Уметь:

- измерять микротвердость минералов;
- готовить образцы минералов для электронно-микроскопических исследований;
- исследовать доменную структуру;
- определять типы деформаций и последовательность их развития.

Владеть: навыками анализа физических свойств минералов микроскопическими методами в отраженном свете с помощью специальных приемов

Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Специальные методы исследования свойств рудных минералов» направлен на формирование элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО 05.04.01 Геология (уровень магистратуры). Результаты формирования компетенций и обучения представлены в таблице.

Таблица 1 – Результаты обучения

| № п/п | Код компетенции | Компоненты компетенции, степень их реализации | Результаты обучения |
|-------|----------------------|---|---------------------|
| 1. | ОК – 3. Готовность к | Компоненты | Знать: |

| | | | |
|----|---|--|---|
| | саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала. | компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью | - основные понятия, цели, задачи исследования свойств рудных минералов. Уметь: - формулировать цели и определять пути их достижения; - находить информацию в различных источниках. Владеть: - методами сбора информации, ее обработки и анализа. |
| 2. | ОПК – 1. Способность самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности. | Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью | Знать: - основные проблемы и задачи исследования свойств рудных минералов. Уметь: - самостоятельно анализировать и систематизировать новые знания; - структурировать и использовать новые знания; - развивать инновационные способности. Владеть: - методами адаптации новых знаний в профессиональной деятельности. |
| 3. | ОПК-4. Способность профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач. | Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью | Знать: - современное научное и техническое оборудование, используемое для решения научных и практических задач геологии. Уметь: - профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач. Владеть: - методами обработки информации, полученной с использованием современного научного и технического оборудования. |
| 4. | ПК – 1. Способность формировать диагностические решения профессиональных | Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и | Знать: - базовые понятия фундаментальных разделов геологических наук и минераграфии. |

| | | | |
|----|--|--|---|
| | задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры. | компетенция реализуется полностью | Уметь: - формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и минераграфии. Владеть: - методами интеграции фундаментальных разделов геологических наук и минераграфии. |
| 5. | ПК-4. Способность самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач. | Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью | Знать: - цели и задачи производственных и научно-производственных полевых, лабораторных и интерпретационных работ. Уметь: - самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач. Владеть: - методикой проведения производственных и научно-производственных полевых, лабораторных и интерпретационных работ при решении практических задач. |
| 6. | ПК-5. Способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры. | Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью | Знать: - современное полевое и лабораторное оборудование и приборы. Уметь: - эксплуатировать современное полевое и лабораторное оборудование и приборы. Владеть: - методами работы на современном полевом и лабораторном оборудовании и приборах. |

Перечень дисциплин и их разделов, усвоение которых необходимо студентам для изучения данной дисциплины.

Минералогия

Петрография
Кристаллография
Минераграфия

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. **Нерадовский Ю.Н.** Рудная минераграфия: учебное пособие/ Ю.Н. Нерадовский.- Мурманск: Изд-во МГТУ, 2009. – 84с.
2. **Нерадовский Ю.Н.** Рудные минералы Кольского полуострова: учебное пособие/ Ю.Н. Нерадовский.- Мурманск: Изд-во МГТУ, 2017. – 264с.
3. **Изоитко В.М.** Технологическая минералогия и оценка руд. – СПб.: Недра, 1997. – 264с.
4. **Булах А.Г.** Общая минералогия: учебник для студ. Высш. Учеб. заведений/ Булах А.Г., Кривовичев В.Г., Золотарев А.А. -М.: Изд. Центр «Академия», 2008. – 416 с.

Дополнительная

5. **Егоров-Тисменко Ю.К.** Кристаллография и кристаллохимия/ *Егоров-Тисменко Ю.К.* - Университет «Книжный дом», Москва, 2005.- 592с.
6. **Кулик Н.А.,** Онтогения минералов : учеб. пособие / Кулик Н.А. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2014. - 94 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ngu003.html>

СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методы электронно-микроскопических исследований.

Сканирующий электронный микроскоп, рентгено-спектральный микроанализ
приготовление препаратов для электронно-микроскопических исследований.

Вопросы для контроля знаний:

- В чем отличие электронных микроскопов от оптических?
- Виды электронных микроскопов.
- Принцип действия сканирующего электронного микроскопа.
- Приготовление препаратов для электронных исследований на СЭМ.
- Области применения электронных микроскопов.
- Задачи, решаемые в минералогии с помощью электронных микроскопов.

Рекомендуемая литература: [1], [3]

2. Методы электронно-микроскопических исследований.

Сканирующий электронный микроскоп, рентгено-спектральный микроанализ.
Источники микрочастиц, методы диспергирования микрочастиц. Приготовление
препаратов для электронно-микроскопических исследований рудных минералов.

Вопросы для контроля знаний:

- Условия образования микрочастиц.
- Что такое техногенные микрочастицы?
- Зарождение кристаллов в природных условиях.
- Методы приготовления препаратов для изучения микрочастиц.

Рекомендуемая литература: [1], [3], [4], [5], [6].

3. Деформации в минералах и методы их изучения.

Упругие и пластические деформации, трансляции в минералах, хрупкое разрушение.
Приемы наблюдения за деформациями и изучение неоднородности механических
свойств в рудных минералах.

Вопросы для контроля знаний:

- Упругие деформации.
- Пластические деформации.
- Хрупкое разрушение.
- Приемы наблюдения за деформациями в рудных минералах.
- Трансляции в минералах.
- Неоднородность механических свойств в рудных минералах.

Рекомендуемая литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6].

4. Твердость.

Природа, связь с другими свойствами кристаллов. Анализ напряженного состояния минерала под индентором при вдавливании алмазной пирамиды, исследование площадной твердости минерала.

Вопросы для контроля знаний:

- Твердость. Природа твердости.
- Методы определения твердости минералов. Сопоставление методов.
- Связь твердости с другими свойствами кристаллов.
- Охарактеризуйте метод количественного определения твердости с помощью ПМТ-3.
- Разделение минералов.
- Теоретические предпосылки количественных определений твердости тел.
- Области использования экспериментальных данных.

Рекомендуемая литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6].

5. Магнитные свойства минералов.

Понятие о природе магнитности и методах её изучения; доменная структура магнитности, исследование доменной структуры на примере ферромагнитных рудных минералов в аншлифах методом порошкографии.

Вопросы для контроля знаний:

- Магнитность минералов.
- Методы изучения магнитности.
- Доменная структура магнитности: примеры минералов.
- Метод магнитной порошкографии: использование.

Рекомендуемая литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6].

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Программой дисциплины предусмотрено выполнение контрольной работы.

Контрольная работа

Студенты должны ответить на один из вариантов предложенных заданий:

1. Отбор образцов для минералогического изучения руд.
2. Методы изготовления полированных шлифов из твердых и сыпучих материалов.
3. Устройство рудного микроскопа, настройка его к работе.
4. Методы изучения рудных минералов, главные диагностические свойства минералов.
5. Методы изучения магнитности минералов под микроскопом.
6. Методы определения твердости минералов.

КОНТРОЛЬ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточной формой контроля знаний студентов, приобретенных при изучении дисциплины «Специальные методы исследования свойств рудных минералов», является зачет.

Зачет выставляется по результатам работы студента в семестре. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом (от 60 до 100 баллов), то он считается аттестованным. Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов (60 баллов), ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.

Основные вопросы при сдаче зачёта соответствуют вопросам контрольной работы, по которым студент получил неудовлетворительную оценку.

На зачет выносятся следующие вопросы:

1. Принципы действия электронных микроскопов и задачи, решаемые в геологии с их помощью.
2. Условия образования микрочастиц минералов в природе и их роль в экологии окружающей среды.
3. Деформации в минералах и породах, значение для понимания геологических процессов, способы определения и изучения.
4. Каково значение твердости для диагностики минералов и для оценки поведения их в геологических процессах?
5. Магнитность минералов, способы изучения, связь с магнитностью горных пород.