Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мамед-Заде Гасан Азад оглы
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 07.04.2026 14:11:57
Уникальный программный ключ:
baee47748e5a11bc7f49ef40eb915aafc065ec94

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

(МГРИ)

Современные инструментальные методы исследования минералов и руд

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геологии месторождений полезных ископаемых**

Учебный план zm050401_25_ZMGM25.plx
Направление подготовки 05.04.01 ГЕОЛОГИЯ

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

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

Виды контроля в семестрах:

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Иные виды контактной работы	2,85	2,85	2,85	2,85
Итого ауд.	12,85	12,85	12,85	12,85
Контактная работа	12,85	12,85	12,85	12,85
Сам. работа	122,15	18	122,15	18
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	39,85	144	39,85

Москва 2025

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	ознакомление с различными методами изучения вещественного состава геологических образцов - ядерно-физическими и рентгеноспектральными методами, оптическим спектральным и рентгеноструктурным анализами

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Метрология и стандартизация
2.2.2	Лабораторные методы изучения минерального сырья
2.2.3	Методы оптико-микроскопических исследований руд
2.2.4	Преддипломная практика (стационарная / выездная)(для выполнения выпускной квалификационной работы)
2.2.5	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская работа) (стационарная / выездная)
2.2.6	Методы оптико-микроскопических исследований руд
2.2.7	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)
2.2.8	Компьютерное моделирование в геологии
2.2.9	Научно-исследовательская работа
2.2.10	Педагогическая практика
2.2.11	Геолого-промышленные типы месторождений полезных ископаемых
2.2.12	Геохимические методы геологического изучения недр
2.2.13	Информационно-коммуникационные технологии
2.2.14	Методы радиогеологических исследований
2.2.15	Минерагения земной коры
2.2.16	Научно-исследовательская работа
2.2.17	Системы искусственного интеллекта
2.2.18	Современные геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых
2.2.19	Стратегические виды твердых полезных ископаемых
2.2.20	Горно-геологические информационные системы
2.2.21	Государственная итоговая аттестация (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)
2.2.22	Преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	цели и задачи современных методов исследования руд, основные группы методов по их физическим основам, устройство наиболее распространенных и востребованных приборов в каждой группе методов, физические основы взаимодействия физических полей с минеральным веществом пород и руд, пределы разрешающей способности методов и относительной ошибки измерения основных параметров, принципы проведения научного поиска на основе информации, полученной из различных источников
3.2	**Уметь:**
3.2.1	подбирать оптимальные методы изучения вещественного и химического состава пород и руд исходя из поставленных перед исследователем задач, правильно выбрать соответствующие методы и аппаратуру для исследования минералов, пород и руд, проводить необходимую подготовку проб к исследованиям, обрабатывать результаты и оценивать их результативность.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками работы с энергодисперсионными анализаторами спектра, в частности с РеСПЕКТ, РФА-анализатором DW-TY-9800X

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 1. Современные методы диагностики и изучения минералов. Ядерно-физические и, рентгеноспектральные методы, оптический спектральный и рентгеноструктурный анализ						
1.1	Современные методы диагностики и изучения минералов /Лек/	1	0,5		Л1.1Л2.4 Л2.6 Л2.3Л3.1 Э1	0	
1.2	Оптико-спектральный метод /Лек/	1	0,5		Л1.1Л2.6Л3.1 Э1	0	
1.3	Рентгеноструктурный метод /Лек/	1	0,5		Л1.1Л2.6 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.4	Современные методы диагностики и изучения минералов. Ядерно-физические и, рентгеноспектральные методы, оптический спектральный и рентгеноструктурный анализ /Лаб/	1	0,5		Л1.1Л2.6Л3.1 Э1	0	
1.5	Ядерно-физические и, рентгеноспектральные методы, оптический спектральный и рентгеноструктурный анализ /Лаб/	1	0,5			0	
1.6	Современные методы диагностики и изучения минералов. Ядерно-физические и, рентгеноспектральные методы, оптический спектральный и рентгеноструктурный анализ /Ср/	1	1		Л1.1Л2.4 Л2.6 Л2.1Л3.1 Э1	0	
	Раздел 2. Сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, энергодисперсионная и волнодисперсионная спектроскопия, MLA – методы автоматической минералогии с использованием сканирующей электронной микроскопии						
2.1	Сканирующая электронная микроскопия /Лек/	1	0,5		Л1.1Л2.6Л3.1 Э1	0	
2.2	Просвечивающая электронная микроскопия /Лек/	1	0,5		Л1.1Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1	0	
2.3	Автоматическая минералогия (MLA) /Лек/	1	0,5		Л1.1Л2.6Л3.1 Э1	0	
2.4	Сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, энергодисперсионная и волнодисперсионная спектроскопия, MLA – методы автоматической минералогии с использованием сканирующей электронной микроскопии /Лаб/	1	0,5		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.5	Сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, энергодисперсионная и волнодисперсионная спектроскопия, MLA – методы автоматической минералогии с использованием сканирующей электронной микроскопии /Ср/	1	1		Л1.1Л2.5 Л2.1Л3.1 Э1	0	
	Раздел 3. Рентгенофлуоресцентный анализ						

3.1	Рентгенофлуоресцентный анализ /Лаб/	1	1		Л1.1Л2.4 Л2.1Л3.1 Э1	0	
3.2	Рентгенофлуоресцентный анализ /Лаб/	1	1			0	
3.3	Рентгенофлуоресцентный анализ /Ср/	1	1		Л1.1Л2.4 Л2.2Л3.1 Э1	0	
	Раздел 4. Ядерно-физические методы: Радиографические методы исследования руд; Осколковая радиография; Инструментальный нейтронно-активационный анализ						
4.1	f-радиография /Лаб/	1	0,5		Л1.1Л2.3Л3.1 Э1	0	
4.2	Ядерно-физические методы: Радиографические методы исследования руд; Осколковая радиография; Инструментальный нейтронно-активационный анализ /Лаб/	1	1,5		Л1.1Л2.5Л3.1 Э1	0	
4.3	Ядерно-физические методы: Радиографические методы исследования руд; Осколковая радиография; Инструментальный нейтронно-активационный анализ /Ср/	1	5		Л1.1Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1	0	
	Раздел 5. Метод микрокомпьютерной томографии						
5.1	Рентгеновская микрокомпьютерная томография /Лек/	1	1		Л1.1Л2.4 Л2.6 Л2.3Л3.1 Э1	0	
5.2	Рентгеновская микрокомпьютерная томография /Лаб/	1	0,5		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
5.3	Рентгеновская микрокомпьютерная томография /Ср/	1	10		Л1.1Л2.4 Л2.2 Л2.6Л3.1 Э1	0	
5.4	Промежуточная аттестация /ИВКР/	1	2,85			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к зачету:

1. Три дифракционных метода исследования вещества.
2. Закон Вульфа-Брегга.
3. Три рентгеновских спектра.
4. Устройство рентгеновских трубок.
5. Метод Дебая-Шеррера. Сравнить фотометод с дифрактометрическим.
6. Возможности рентгенографии.
7. Уметь определять минерал по данным дифрактограммы или табличным значениям.
8. Определять параметры элементарной ячейки.
9. Изучение изоморфизма минералов по данным рентгенографии.
10. Методы элементного анализа. Достоинства и недостатки каждого из них.
11. Метрологические параметры методов элементного анализа.
12. Рентгенофлюоресцентный метод элементного анализа; энергодисперсионный и волновой спектрометры; квантометры.
13. Микрозонд и его возможности. Волновые и энергодисперсионный спектрометры.
14. Сравнить закон дифракции при рентгенографии и рентгеноспектральном анализе.
15. Оптико-спектральный анализ (эмиссионный вариант), его возможности, достоинства и недостатки; применение индуктивно-связанной плазмы (ИСП).
16. Атомно-абсорбционный спектральный анализ, его достоинства и недостатки.
17. Активационный метод элементного анализа; его достоинства и недостатки.
18. Метод радиографии. Осколко- и а-радиография по следам от осколков деления и а- частицам.

19. Электронная микроскопия; возможности метода; методы препарирования образцов. Электронография.
20. Уметь определять метод анализа по результатам, представленным в результате его применения.
21. Сравнить метод рентгеноструктурного и рентгеноспектрального анализа.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Современные инструментальные методы анализа минералов, пород и руд" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся, примеры заданий для практических занятий,тестовые задания.
При изучении дисциплины "Современные инструментальные методы анализа минералов, пород и руд" в формате онлайн-курса предусмотрено тестирование в конце каждого модуля, оценочные средства для формата онлайн-курса представлены в Приложении 4.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства для очной формы изучения дисциплины "Современные инструментальные методы анализа минералов, пород и руд" разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1.
Оценочные средства представлены в виде:
- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач, устного опроса (собеседования) по разделам дисциплины;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамен 1 семестр
В формате онлайн-курса предусмотрены тестовые задания

Оценочные средства для изучения дисциплины "Современные инструментальные методы анализа минералов, пород и руд" в формате открытого онлайн-курса, размещенного на Национальной платформе открытого образования (https://openedu.ru/), входящей в «единое окно» (online.edu.ru), представлены в Приложении 4.
Оценочные средства представлены в виде тестовых заданий к курсу.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гурвич М. Ю.	Современные методы исследования минералов, горных пород и руд [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Завьялов Е. Н.	Рентгенографический определитель минералов: справочник	М.: МГГА, 1996
Л2.2	Завьялов Е. Н.	Основные представления о кристаллах, кристаллических веществах и методах их изучения (Кристаллология): учебное пособие	М.: РГГРУ, 2007
Л2.3	Старостин В.И., Дергачев А.Л., Хркович К.	Структурно-петрофизический анализ месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс]: учебное пособие	М.: КДУ, 1994
Л2.4	Гурвич А. К.	Неразрушающий контроль	М.: Высшая школа, 1992
Л2.5	Отв. ред. В.А. Франк -Каменецкий	Кристаллохимия и рентгенография минералов	Л.: Наука, 1987
Л2.6	Гурвич М. Ю.	Современные методы исследования минералов, горных пород и руд: учебное пособие	М.: РГГРУ, 2009

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Игнатов П.А., Новиков К.В.; Под общ. ред. А.В. Толстова	Полевая диагностика тектонических нарушений и флюидоразрывных образований в кимберлитовмещающих отложениях нижнего палеозоя [Электронный ресурс/Текст] : методическое руководство	Мирный: АЛРОСА, 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система "Лань"

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows 10	

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-аналитический центр "Минерал"
6.3.2.2	Федеральный портал «Российское образование»
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
6-06	Аудитория для лекционных занятий	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 36 посадочных мест; стол преподавательский – 1 шт.; стул – 1 шт.; короб для графических приложений – 1 шт.; встроенные шкафы для учебно-методических материалов – 2 шт.; Интерактивная панель – 1 шт.	
6-02	Аудитория для практических и семинарных занятий	Специализированная мебель: 6 столов, оборудованных 12 электрическими розетками; стулья – 19 шт.; стол преподавательский с выдвижными ящиками – 1 шт.; стул преподавательский – 1 шт.; компьютерное кресло – 1 шт.; стол с выдвижными ящиками – 1 шт.; меловая доска – 1 шт.; Экран – 1 шт.	

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

Методические указания по изучению дисциплины в очном формате представлены в Приложении 2 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.