

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.11.2023 11:05:20  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

**Специальные методы исследования минералов,  
пород и руд**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геологии месторождений полезных ископаемых**  
Учебный план **zs210502\_23\_ZRM23.plx**  
Специальность 21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ  
Квалификация **Горный инженер-геолог**  
Форма обучения **заочная**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 10,85  
самостоятельная работа 52,15  
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:  
экзамены 4

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Иные виды контактной работы	2,85	2,85	2,85	2,85
Итого ауд.	10,85	10,85	10,85	10,85
Контактная работа	10,85	10,85	10,85	10,85
Сам. работа	52,15	52,15	52,15	52,15
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	72	72	72	72

Москва 2023

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	- освоить методы исследования минералов и руд, используемых в сфере геологического изучения недр и материального производства;
1.2	- оценить влияние геолого-минералогических особенностей руд разных промышленных и генетических типов на выбор технологических схем их переработки;
1.3	- применять методы проведения минералогической оценки руд на разных стадиях поисковых и разведочных работ.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Знать содержание дисциплин: Кристаллография и минералогия
2.1.2	Введение в специализации
2.1.3	Петрография
2.1.4	Основы учения о полезных ископаемых
2.1.5	Формационный анализ
2.1.6	Опробование твердых полезных ископаемых
2.1.7	Лабораторные методы изучения минерального сырья
2.1.8	Пройти практики: Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная геологическая (Крымская) практика)
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Промышленные типы месторождений полезных ископаемых
2.2.2	Методика оценки минерально-сырьевой базы
2.2.3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (вторая производственная (преддипломная) практика)
2.2.4	Россыпные и техногенные месторождения благородных металлов и алмазов
2.2.5	Основы разработки месторождений твердых полезных ископаемых и технологии переработки руд
2.2.6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская работа)
2.2.7	Геохимия и минералогия благородных металлов и алмазов
2.2.8	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)
2.2.9	Околорудные метасоматиты благородных металлов
2.2.10	Металлогения и локальный прогноз
2.2.11	Основы горно-промышленной геологии
2.2.12	Современные методы анализа руд и технологическая минералогия руд

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-8: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы с компьютером как средством управления информацией</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные способы цифровой обработки и интерпретации комплексной геологической и геохимической информации для решения научных и практических задач
Уровень 2	методические приёмы и экспресс-способы цифровой обработки и интерпретации комплексной геологической и геохимической информации для решения научных и практических задач
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать современные методы цифровой обработки и интерпретации комплексной геологической и геохимической информации для решения научных и

	практических задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности
Уровень 2	совершенствовать и использовать современные методы цифровой обработки и интерпретации комплексной геологической и геохимической информации для решения научных и практических задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности, использовать компьютер для решения несложных инженерных расчетов, - использовать по назначению пакеты компьютерных программ, использовать основные технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии, приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, ориентироваться в информационных потоках, выделяя в них главное и необходимое, осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными навыками цифровой обработки и интерпретации комплексной геологической и геохимической информации, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности
Уровень 2	методами оценки риска и управления качеством исполнения технологических операций, - методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратнопрограммные средства, методами защиты, хранения и подачи информации, - современной методикой цифровой обработки и интерпретации комплексной геологической и геохимической информации для решения научных и практических задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности
Уровень 3	*

**ПК-1.5: Способен планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы**

**Знать:**

Уровень 1	экспериментальную базу кафедры/факультета
Уровень 2	механизмы планирования и технологию выполнения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований
Уровень 3	*

**Уметь:**

Уровень 1	планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования и делать выводы
Уровень 2	планировать и качественно

	проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования и делать научные выводы
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способами критической оценки результатов экспериментальных и аналитических исследований
Уровень 2	методикой критической оценки результатов экспериментальных и аналитических исследований
Уровень 3	*

**ПК-1.9: Способностью собирать, анализировать и обобщать геологическую, геохимическую, геофизическую, гидрогеологическую и другую информацию**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные информационные ресурсы и простейшие информационные технологии в геологических исследованиях
Уровень 2	ГОСТ по составлению обзоров, отчетов и экономических обзоров
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения в проектировании исследований
Уровень 2	собирать, подготавливать и анализировать геологические данные для составления обзоров, отчетов и технико-экономических докладов
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками работы с Интернет, с программным обеспечением информационных систем на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования
Уровень 2	методикой сбора и цифровой обработки данных для составления обзоров, отчетов и технико-экономических докладов
Уровень 3	*

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	диагностику минералов и минеральных ассоциаций, текстурно-структурных особенностей руд, околорудных изменений вмещающих горных пород для определения природных и технологических типов руд месторождений твёрдых полезных ископаемых и характеристики каждого промышленного типа твердых полезных (металлических и неметаллических) ископаемых;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- определять физические и химические свойства минералов и руд, которые определяют соответствующие природные и технологические типы руд.
3.2.2	- определять особенности строения руд (структур и текстур), с которыми связаны их технологические свойства (крупность дробления и измельчения, контрастность и др.);
3.2.3	- применять методы изучения минералов и руд, используемых для выявления их технологических

<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- проведения минералого-технологической оценки руд на разных стадиях поисковых и разведочных работ;
3.3.2	- использования геолого-минералогических технологий обогащения и переработки руд важнейших типов месторождений твёрдых полезных ископаемых и других видов неметаллического сырья.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. 1. Современные методы диагностики и изучения минералов.</b>						
1.1	Современные методы изучения минералов. Минераграфия. /Лек/	4	4		Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Принципы действия аппаратуры и возможности методов. /Лаб/	4	1		Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Изучение свойств породообразующих минералов /Ср/	4	18,15		Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э4	0	
	<b>Раздел 2. 2. Физические свойства и химические особенности минералов</b>						
2.1	Спектральный, электронно-зондовый, рентгеноструктурный, термический анализы. Приборы, возможности применения, точность измерения. /Ср/	4	10		Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 3. 3. Комплексные руды и особенности их исследования</b>						
3.1	Особенности изучения комплексных руд месторождений твёрдых полезных ископаемых. /Ср/	4	24		Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э3 Э4	0	
3.2	Пробирный, атомно-абсорбционный, изотопный анализы. /Лаб/	4	2		Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 4. 4. Электронная микроскопия</b>						

4.1	Принципы работы электронного микроскопа GEOL /Лаб/	4	1		Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э4	0	
4.2	Зачет. Методы изотопных исследований /ИВКР/	4	2,85		Л1.4 Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э4	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Современные методы изучения минералов.  
 Современные методы диагностики минералов.  
 Принципы действия аппаратуры  
 Возможности спектральных методов.  
 Спектральный анализ,  
 Электронно-зондовый анализ,  
 Рентгеноструктурный анализ,  
 Термический анализ,  
 Пробирный анализ,  
 Атомно-абсорбционный анализ,  
 Изотопный анализ.  
 Электронная микроскопия  
 Минералогия золота  
 Минералогия серебра  
 Минералогия металлов платиновой группы  
 Драгоценные металлы в сфере техногенеза.  
 Определение плотности минералов,  
 Спайность минералов,  
 Магнитность минералов,  
 Электропроводность минералов,  
 Смачиваемость минералов,  
 Измельчаемость минералов  
 Комплексность руд и ее влияние на выделение природных типов и технологических сортов

### 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Специальные методы исследования 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, вопросы для проведения промежуточной аттестации.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – практических занятий, лабораторных 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: зачета на 5 курсе.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гл. ред. Е.А. Козловский, А.А. Ледовских	Российская геологическая энциклопедия: приложение	М.-СПб.: ВСЕГЕИ, 2014
Л1.2	Гл. ред.: Е.А. Козловский, А.А. Ледовских	Российская геологическая энциклопедия. В 3 т. Т.2: К-П	М.-СПб.: ВСЕГЕИ, 2011
Л1.3	Гл. ред. Е.А. Козловский, А.А. Ледовских	Российская геологическая энциклопедия. В 3 т. Т.3: Р-Я	М.- СПб.: ВСЕГЕИ, 2012
Л1.4	Гл. ред.: Е.А. Козловский, А.А. Ледовских	Российская геологическая энциклопедия. В 3 т. Т.1: А-И	М.- СПб.: ВСЕГЕИ, 2010

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Науч. ред. Е.В. Рожкова	Современные методы минералогического исследования	М.: Недра, 1969
Л2.2	Гурвич М. Ю.	Современные методы исследования минералов, горных пород и руд: учебное пособие	М.: РГГРУ, 2009
Л2.3	Гурвич М. Ю.	Современные методы исследования минералов, горных пород и руд [Электронный ресурс МГРИ]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2016
Л2.4	Кэмерон Ю. Н.	Рудная микроскопия. Современные методы исследования рудных минералов под микроскопом	М.: Мир, 1966

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Портнов А. М.	Изотопная геохимия: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2014
Л3.2	Отв. ред. д-р хим. наук Ю.А. Щуколоков	Изотопная геохимия и космохимия	М.: Наука, 1990
Л3.3	Отв. ред. Ю.А. Щуколоков	Изотопная геохимия процесса рудообразования	М.: Наука, 1988

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")
Э2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
Э3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
Э4	Информационно-аналитический центр "Минерал"

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2010
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
-----------	------------	-----------	-----

5-07	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	18 П.М., 6 столов, 1 преподавательский стол, 23 стула, 1 доска, 4 стеллажа с образцами, 3 двусторчатых стеллажа с образцами, 1 стол с образцами, 1 шкаф книжный, 4 сдвоенные навесные полки	
------	---	---	--

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

Методические указания по изучению дисциплины 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.