

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2023 13:55:02  
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)

## Технологическая минералогия рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геологии месторождений полезных ископаемых**  
Учебный план m050401\_23\_MAG23.plx  
Направление подготовки 05.04.01 ГЕОЛОГИЯ  
Квалификация **Магистр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180  
в том числе:  
аудиторные занятия 58,35  
самостоятельная работа 94,65  
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 4

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя 14 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	14	14	14	14
Практические	42	42	42	42
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	58,35	58,35	58,35	58,35
Контактная работа	58,35	58,35	58,35	58,35
Сам. работа	94,65	94,65	94,65	94,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	подготовка магистрантов в области геологии месторождений стратегических видов полезных ископаемых с углубленным знанием технологии переработки комплексных руд и различных типов и сортов минерального сырья.
1.2	
1.3	Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение магистрантами знания:
1.4	- физических и химических свойств минералов и слагаемых ими руд, которые определяют их соответствующие технологические характеристики и влияют на выбор технологии их обогащения и переработки;
1.5	- особенностей строения руд (структур и текстур), с которыми связаны их технологические свойства (крупность дробления и измельчения, контрастность и др.);
1.6	- методов изучения минералов и руд, используемых для выявления их технологических свойств;

<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	Обучающийся должен освоить программы дисциплин: Современные проблемы геологии
2.1.2	История и методология науки
2.1.3	Пройти практики: Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)
2.1.4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская работа)
2.1.5	Технологические типы руд редких и благородных металлов
2.1.6	Прогноз и поиски месторождений геолого-промышленных типов
2.1.7	Технологические типы руд твердых полезных ископаемых
2.1.8	Геохимические методы геологического изучения недр
2.1.9	Минералогия земной коры
2.1.10	Рудноформационный анализ
2.1.11	Стратегические виды твердых полезных ископаемых
2.1.12	Компьютерное моделирование в геологии
2.1.13	Минерально-сырьевая база России и СНГ
2.1.14	Научно-исследовательская работа
2.1.15	Мировые рынки минерального сырья
2.1.16	Современные инструментальные методы исследования минералов и руд
2.1.17	Современные коммуникативные технологии на иностранных языках
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)
2.2.2	Рудноформационный анализ
2.2.3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (преддипломная практика)
2.2.4	Методы радиогеологических исследований
2.2.5	Технологические типы руд твердых полезных ископаемых

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-4: Способен к профессиональной эксплуатации современных приборов и лабораторного оборудования в соответствии с профилем подготовки</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	используемое в геологии, геохимии и геофизике оборудование в соответствии с профилем подготовки.
Уровень 2	внедрённое в практику геологоразведочных работ, в геологии, геохимии и геофизике современное научное и техническое оборудование
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать компьютерные технологии для решения научных и практических задач в соответствии с профилем подготовки.

Уровень 2	совершенствовать и использовать отечественные компьютерные технологии и софты для решения научных и практических задач
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками использования в геологии, геохимии и геофизике научного и технического оборудования в соответствии с профилем подготовки.
Уровень 2	методикой использования в геологии, геохимии и геофизике современного научного и технического оборудования.
Уровень 3	*

**ПК-1: Способен самостоятельно проводить научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	информационные технологии, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта
Уровень 2	цифровые технологии, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать современное оборудование, информационные технологии
Уровень 2	применять современное оборудование, информационные технологии
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	технологией научных исследований с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта
Уровень 2	научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта
Уровень 3	*

**ПСК-3: Способен участвовать в экспертизе проектов разведки месторождений твердых полезных ископаемых, проведению оценки прогнозных ресурсов и подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	требования к экспертизе геологических проектов, систематику и классификацию прогнозных ресурсов и запасов твердых полезных ископаемых
Уровень 2	классификацию прогнозных ресурсов и запасов твердых полезных ископаемых по рекомендациям ГКЗ, системам JORK, Crisco
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать геолого-экономическую информацию для оценки прогнозных ресурсов и подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых
Уровень 2	обрабатывать в геоинформационных системах данные для оценки прогнозных ресурсов и подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых для проведения экспертной оценки проектов разведки
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными способами и технологиями оценки прогнозных ресурсов и подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых.
Уровень 2	методикой оценки прогнозных ресурсов и подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых с использованием компьютерных технологий и геоинформационных систем для ведения экспертной деятельности в сфере недропользования
Уровень 3	*

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

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	физические свойства минералов и сплавов ими руд, которые определяют их соответствующие технологические свойства, общие и особые физические свойства минералов;
3.1.2	- химические свойства минералов и руд, которые влияют на выбор технологии их переработки;
3.1.3	- особенности строения руд (структур и текстур), с которыми связаны их технологические свойства (крупность дробления и измельчения и др.);
3.1.4	- методы изучения минералов и руд, используемые для выявления их технологических свойств;
3.1.5	влияние геолого-минералогических особенностей руд разных промышленных типов на выбор технологических схем их переработки и ее экономические показатели;

3.1.6	- природные и технологические типы и сорта руд, их изменчивость в пространстве месторождений, виды технологического опробования;
3.1.7	- роль технологической минералогии и технологического картирования месторождений в управлении качеством товарной руды (ее усреднении);
3.1.8	- геолого-минералогические основы технологий переработки основных типов руд золота, платиноидов, урана, черных, легирующих цветных и редких металлов, алмазов, неметаллического сырья.
3.1.9	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- определять важнейшие свойства минералов, с которыми связаны их соответствующие технологии обогащения и переработки. Использовать современные методы их изучения;
3.2.2	- выявлять структурно-текстурные особенности руд разных типов, которые определяют необходимую крупность дробления и измельчения руды и совместно с другими характеристиками - применять методы рудоподготовки, обогащения и технологического передела;
3.2.3	- определять образцы руд основных видов сырья, выделять их технологические типы и сорта.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	способами проведения минералого-технологической оценки руд на разных стадиях поисковых и разведочных работ;
3.3.2	- методами составления технологических карт типов руд важнейших месторождений и разрезов по ним.

#### 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. Основные понятия. Минеральный и химический состав руд.</b>						
1.1	Технологические свойства минералов, промышленные и непромышленные минералы, /Лек/	4	1	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Технологические свойства минералов, промышленные и непромышленные минералы, физические и химические свойства минералов, формы вхождения элементов в минералы /Пр/	4	6	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Методика анализа технологических свойств руды /СР/	4	21	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Строение руд (структуры и текстуры), их влияние на способы обогащения, полноту извлечения.</b>						
2.1	Строение руд (структуры и текстуры), их влияние на способы обогащения, полноту извлечения. Дробление и измельчение руд. Изменчивость состава и строения руд, контрастность руд, /Лек/	4	1	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Природные и технологические типы руд, сорта руд. Виды технологического опробования /Пр/	4	8	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

2.3	Практические приемы технологического опробования /СР/	4	6	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	0	
<b>Раздел 3. Технологические показатели руд – важный признак их промышленной значимости</b>							
3.1	Технологические показатели руд – важный признак их промышленной значимости. Задача усреднения технологических свойств товарной руды. Минералого-технологическое картирование /Лек/	4	2	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
3.2	Минералого-технологическое картирование. /Пр/	4	4	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э4	0	
3.3	Цели и задачи минералогического опробования /СР/	4	10	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 4. Геолого-минералогические основы технологии переработки золотых и серебряных руд</b>							
4.1	Геолого-минералогические основы технологии переработки золотых и серебряных руд. Геолого-минералогические основы технологии переработки руд платиновых металлов /Лек/	4	2	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	0	
4.2	Геолого-минералогические основы технологии переработки комплексных руд. /Пр/	4	6	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э4	0	
4.3	Профессиональные требования к переработке технологических типов руд /СР/	4	12,75	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 5. Геолого-минералогические основы технологии переработки урановых руд.</b>							
5.1	Геолого-минералогические основы технологии переработки руд черных и легирующих металлов /Лек/	4	3	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	0	
5.2	Профессиональные требования к переработке технологических типов руд /Пр/	4	4	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э4	0	

5.3	Геотехнологии переработки урановых руд. /СР/	4	21,9	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э4	0	
<b>Раздел 6. Геолого-минералогические основы технологии переработки полиметаллических руд</b>							
6.1	Геолого-минералогические основы технологии переработки полиметаллических руд. /Лек/	4	5	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
6.2	Профессиональные требования к переработке технологических типов руд. /Пр/	4	14	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	2	
6.3	Геолого-минералогические основы технологии переработки алмазосодержащего сырья /СР/	4	23	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э4	0	
6.4	Подготовка и прием экзамена /ИВКР/	4	2,35	ПК-1 ПСК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

История развития технологической минералогии как науки  
 Взаимосвязь технологической минералогии с геологией  
 Цель и задачи технологической минералогии  
 Понятия: минерал, рудный минерал, залежи, рудные тела, месторождения.  
 Понятия: минеральное сырье, товарная руда, концентрат  
 Виды минерального сырья по промышленному использованию.  
 Природные и технологические типы руд:  
 Руды черной металлургии.  
 Руды железа и хрома.  
 Руды марганца.  
 Технологические типы руд золота.  
 Технологические типы руд металлов платиновой группы  
 Технологические типы руд серебра  
 Технологические типы руд титана и циркония  
 Технологические типы руд вольфрама и молибдена  
 Технологические типы руд редких металлов  
 Руды алюминия.  
 Руды меди и никеля.  
 Руды ниобия и тантала в России.  
 Руды урана в России и перспективы их переработки.  
 Современные технологии обогащения урановых руд.

### 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Технологическая минералогия" 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. Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных заданий по решению задач, устного опроса (собеседования) по разделам дисциплины;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена в 4 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	Гл. ред.: Е.А. Козловский, А.А. Ледовских	Российская геологическая энциклопедия. В 3 т. Т.1: А-И	М.- СПб.: ВСЕГЕИ, 2010
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: приложение	М.-СПб.: ВСЕГЕИ, 2014

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бойцов В. Е., Пилипенко Г. Н., Солодов Н. А.	Месторождения благородных, радиоактивных и редких металлов	М.: НИИ-Природа, 1999
Л2.2	Пилипенко Г. Н.	Технологическая минералогия	М.: РГГРУ, 2008

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сост.: Афанасьев М.А., Вишневская И.И., Гурова М.Н.	Методические указания по определению минералов под микроскопом. В 4 ч. Ч.3: Минералы метаморфических горных пород: учебное пособие	М.: МГРИ, 1992
Л3.2	Сост.: Афанасьев М.А., Вишневская И.И., Гурова М.Н.	Методические указания по определению минералов под микроскопом. В 4 ч. Ч.4: Минералы метаморфических горных пород: учебное пособие	М.: МГРИ, 1992

### 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"

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>Аудитория</b>	<b>Назначение</b>	<b>Оснащение</b>	<b>Вид</b>
6-87	Аудитория для практических и семинарных занятий	<p>Специализированная мебель: столы, оборудованные электрическими розетками – 12 шт.; стол преподавательский – 1 шт.; стулья – 15 шт.; компьютерные кресла – 8 шт.; короткий стол с подкатной тумбой для работы на оптическом микроскопе Axio Scope – 1 шт.; меловая доска – 1 шт.; шлифотека – 2 шт.</p> <p>Микроскопы поляризационные «БиОптик СР-400» – 10 шт., микроскопы поляризационные «Полам Р-311» – 3 шт.; микроскоп поляризационный – 3 шт.; микроскоп лабораторный, модель «Axio Scope A1 (Carl Zeiss)» в комплекте; приборы геологоразведочные сцинтилляционные СРП-88 – 2 шт.</p>	
6-06	Аудитория для лекционных занятий	<p>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.</p>	

#### **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.