



Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Технический университет УГМК»

**ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО  
ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПО  
МОДУЛЮ 3. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ В  
ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

<b>Направление подготовки</b>	<b><i>22.04.02 Metallurgy</i></b>
<b>Направленность (профиль)</b>	<b><i>Обогащение и подготовка сырья к металлургической переработке</i></b>
<b>Уровень высшего образования</b>	<b><i>магистратура</i></b> <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>
<b>Квалификация выпускника</b>	<b><i>магистр</i></b>

Авторы-разработчики: Горбатова Е.А., д-р геол.-минерал. наук, доцент, Жуков В.П., д-р техн. наук, профессор  
Рассмотрено на заседании кафедры обогащения полезных ископаемых.  
Одобрено Методическим советом университета 18 октября 2021 г., протокол № 6

г. Верхняя Пышма  
2021

Методические рекомендации для студентов по организации и выполнению самостоятельной работы по модулю 3 "Материаловедение и технология материалов в горно-металлургической отрасли".

Самостоятельная работа является неотъемлемой составляющей образовательного процесса. Самостоятельная работа магистрантов включает изучение теоретического курса и подготовку к практическим и лабораторным занятиям, выполнение домашнего задания, подготовка к зачетам, экзаменам. Настоящие Методические рекомендации для студентов по организации и выполнению самостоятельной работы по модулю 3 "Материаловедение и технология материалов в горно-металлургической отрасли".

относятся к виду учебной работы «Изучение теоретического курса и подготовка к экзамену». Самостоятельная работа магистрантов также включает все виды текущей аттестации.

### ***Тематика самостоятельных работ***

- 1) Подготовка по лекции «Введение. История становления и развития технологической минералогии».
- 2) Подготовка по лекции «Текстурные
- 3) характеристики руды».
- 4) Подготовка к практическим работам
- 5) Подготовка по лекции «Структурные характеристики руд».
- 6) Подготовка к практическим работам
- 7) Подготовка по лекции «Форма нахождения полезных компонентов».
- 8) Подготовка к практическим работам
- 9) Подготовка по лекции «Технологические свойства минералов».
- 10) Подготовка к контрольной работе
- 11) Выполнение домашней работы «Характеристика рудных минералов. Методы их исследования».
- 12) Подготовка по лекциям «Минералого-аналитические исследования продуктов обогащения».
- 13) Подготовка к практическим работам
- 14) Анализ проблем в цветной металлургии
- 15) Состояние проблемы энергосбережения в цветной металлургии
- 16) Потенциальные возможности совершенствования существующих процессов и модернизации оборудования в решении актуальных проблем отрасли

### ***Самостоятельные работы по теме модуля: «Технологическая минералогия»***

#### **Самостоятельная работа № 1**

*Тема:* Подготовка к лекции «Введение. История становления и развития технологической минералогии».

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы: Наука технологическая минералогия. История становления и развития технологической минералогии. Методы исследования минералов.

*Вопросы по данной тематике:*

1. Предмет изучения технологической минералогии.
2. Основные вехи технологической минералогии.
3. Основные методы изучения минералов.

## Самостоятельная работа № 2

*Тема:* Подготовка к лекции «Текстурные характеристики руды».

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы Текстура. Форма минеральных агрегатов. Генетическая классификация текстур руд. Значение текстур для обогащения. Методы изучения текстур.

*Вопросы по данной тематике:*

1. Что такое текстура руды?
2. Объясните, что Вы понимаете под минеральным агрегатом?
3. Назовите основные формы минеральных агрегатов?
4. Что такое первичные текстуры? Приведите примеры.
5. Какие текстуры относятся к вторичным.
6. Чем отличается брекчиевая текстура от брекчиевидной?
7. Назовите текстуры, образующиеся в процессе метасоматического замещения пород и руд.
8. Перечислите благоприятные текстуры для обогащения.
9. Какие текстуры относятся к неблагоприятным текстурам для обогащения.

## Самостоятельная работа № 3

*Тема:* Подготовка к практическим работам.

*Порядок выполнения работы:* Студент предварительно должен ознакомиться по методическим указаниям к выполнению практических работ с планом занятия, включающим тему практической работы, ее цель и решаемые задачи, объем работы, материальное обеспечение, теоретическую основу, порядок выполнения работы и форму представления результатов. Особое внимание необходимо уделить разделу теоретические основы. При подготовке к практическим работам (ПР) необходимо повторить следующие вопросы:

- ПР №1: Текстура. Форма минеральных агрегатов. Генетическая классификация текстур руд. Значение текстур для обогащения. Методы изучения текстур.

*Вопросы по данной тематике:*

1. Что такое морфология?
2. Что такое минеральный индивид?
3. Перечислите основные формы минеральных индивидов.
4. Приведите примеры идиоморфных форм.

## Самостоятельная работа № 4

*Тема:* Подготовка к лекции «Структурные характеристики руд».

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы: Структура. Форма и размер минеральных индивидов, границы срастания минеральных индивидов. Генетическая классификация структур руд. Значение структур для обогащения. Методы изучения структур.

*Вопросы по данной тематике:*

1. Что такое морфология?
2. Что такое минеральный индивид?
3. Перечислите основные формы минеральных индивидов.
4. Приведите примеры идиоморфных форм.

### **Самостоятельная работа № 5**

*Тема:* Подготовка к практическим работам.

*Порядок выполнения работы:* Студент предварительно должен ознакомиться по методическим указаниям к выполнению практических работ с планом занятия, включающим тему практической работы, ее цель и решаемые задачи, объем работы, материальное обеспечение, теоретическую основу, порядок выполнения работы и форму представления результатов. Особое внимание необходимо уделить разделу теоретические основы. При подготовке к практическим работам (ПР) необходимо повторить следующие вопросы:

- ПР №2: Минеральный индивид. Форма и размер минеральных индивидов, границы срастания минеральных индивидов.

- ПР №3: Гранулярный состав. Способы измерения размеров зерен минералов.

- ПР №4: Структура. Генетическая классификация структур руд. Значение структур для обогащения. Методы изучения структур.

*Вопросы по данной тематике:*

1. Охарактеризуйте коллоидное строение агрегата.
2. Перечислите и опишите морфологию поверхностей срастания минералов.
3. Что такое гранулярный состав?
4. Как определяется гранулярный состав?
5. Перечислите морфогенетические группы первичных структур.
6. Какие структуры называются зернистыми?
7. Перечислите коррозионные структуры.
8. Назовите особенности строения метазернистых структур.
9. Какие структуры относятся ко вторичным?
10. Перечислите морфологические виды структур распада твердых растворов.
11. Назовите катакластические структуры.
12. Благоприятные структуры для обогащения.
13. Приведите пример неблагоприятных структур для обогащения.
14. На выбор каких технологических процессов влияют особенности структуры руд.

### **Самостоятельная работа № 6**

*Тема:* Подготовка к лекции «Форма нахождения полезных компонентов».

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы: Химический состав минералов. Кристаллохимические особенности минералов. Изоморфизм. Полиморфизм. Политипия.

*Вопросы по данной тематике:*

1. Что такое изоморфная примесь?
2. Перечислите методы, позволяющие определить химический состав минералов?
3. По степени совершенства какие типы изоморфизма выделяют?
4. Что такое изовалентный изоморфизм.

## Самостоятельная работа № 7

*Тема:* Подготовка к практическим работам.

*Порядок выполнения работы:* Студент предварительно должен ознакомиться по методическим указаниям к выполнению практических работ с планом занятия, включающим тему практической работы, ее цель и решаемые задачи, объем работы, материальное обеспечение, теоретическую основу, порядок выполнения работы и форму представления результатов. Особое внимание необходимо уделить разделу теоретические основы. При подготовке к практическим работам (ПР) необходимо повторить следующие вопросы:

- ПР №5: Расчет стехиометрической формулы минералов по результатам рентгеноспектрального анализа.

- ПР №6: Расчет количественного минерального состава руды по ее химическому и фазовому составам.

*Вопросы по данной тематике:*

1. Перечислите методы, позволяющие определить химический состав минералов?
2. По степени совершенства какие типы изоморфизма выделяют?
3. Что такое изовалентный изоморфизм.
4. Как рассчитывается стехиометрическая формула минералов?
5. Какие методы определения количественного минерального состава руд Вы знаете?
6. Охарактеризуйте любой метод определения количественного минерального состава руды.

## Самостоятельная работа № 8

*Тема:* Подготовка к лекции «Технологические свойства минералов».

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы: Технологические свойства минералов. Факторы, определяющие технологические свойства минералов. Методы изучения технологических свойств минералов.

*Вопросы по данной тематике:*

1. Симметрия и анизотропия физических свойств кристаллов.
2. Плотность.
3. Перечислите и опишите механические свойства кристаллов.
4. Тепловые свойства кристаллов. Приведите примеры.
5. Электрические свойства кристаллов.
6. Магнитные свойства.
7. Пластические деформации. Ковкость.
8. Хрупкость.

## Самостоятельная работа № 9

*Тема:* Подготовка к контрольной работе.

*Перечень примерных тем контрольных работ (тему контрольной работы выдает преподаватель):*

1. Методы исследования медных сульфидных руд.
2. Методы исследования медных окисленных руд.
3. Методы исследования медных смешанных руд.
4. Методы исследования медно-цинковых руд.

5. Методы исследования цинковых сульфидных руд.

6. Методы исследования окисленных железных руд.

### **Самостоятельная работа № 10**

*Тема:* Выполнение домашней работы «Характеристика рудных минералов. Методы их исследования».

*Порядок выполнения работы:*

- Выбор темы домашней работы.
- Проработка материалов лекции «Минералогия. Основные характеристики минералов» с привлечением дополнительных книжных и электронных источников.

- Написание ответа на следующие вопросы: 1. Характеристика рудных минералов (в количестве 6 штук) – морфология, химизм, физические свойства. 2. Описание методов их исследования (не менее 6 методов).

- Работа оформляется в виде отчета, включающего титульный лист, ответы на вопросы и используемую литературу.

*Отчетность:* Домашняя работа оформляется в виде отчета, включающего титульный лист, содержание, ответы на вопросы, заключение и используемую литературу. Объем 8 – 10 страниц.

### **Самостоятельная работа № 11**

*Тема:* Подготовка к лекции «Минералого-аналитические исследования продуктов обогащения».

*Порядок выполнения работы:* Чтение и разбор материалов лекции в соответствии с планом, отмеченным в конспекте. Работа над конспектом производится с привлечением дополнительных книжных и электронных источников. При выполнении самостоятельной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы: Анализ гранулярного состава продуктов обогащения. Химический и минеральный составы продуктов обогащения. Анализ степени раскрываемости минеральных сростков. Методы изучения.

*Вопросы по данной тематике:*

1. Перечислите методы оптической микроскопии.
2. Назовите методы, позволяющие определять количественный минеральный состав руды.
3. Что такое рентгеноаморфные фазы?
4. Что позволяет определить микрорентгеноспектральный анализ?
5. Какие документы регламентируют минералогические исследования?
6. Какой метод является основным при диагностики рудных минералов?

### **Самостоятельная работа № 12**

*Тема:* Подготовка к практическим работам.

*Порядок выполнения работы:* Студент предварительно должен ознакомиться по методическим указаниям к выполнению практических работ с планом занятия, включающим тему практической работы, ее цель и решаемые задачи, объем работы, материальное обеспечение, теоретическую основу, порядок выполнения работы и форму представления результатов. Особое внимание необходимо уделить разделу теоретические основы. При подготовке к практическим работам (ПР) необходимо повторить следующие вопросы:

- ПР №7: Определение размера минеральных индивидов линейным методом, расчет объемных и массовых процентов их содержания.

- ПР №8: определение размера свободных зерен и минеральных сростков разных фракций линейным методом, расчет объемных и массовых процентов их содержания по фракциям.

*Вопросы по данной тематике:*

1. Перечислите методы, позволяющие определить химический состав минералов?
2. По степени совершенства какие типы изоморфизма выделяют?
3. Что такое изовалентный изоморфизм.
4. Как рассчитывается стехиометрическая формула минералов?
5. Какие методы определения количественного минерального состава руд Вы знаете?
6. Охарактеризуйте любой метод определения количественного минерального состава руды.
7. Охарактеризуйте площадной метод.
8. Опишите линейный метод.
9. В чем заключается метод сравнения.
10. Как рассчитываются массовые проценты содержания минералов?
11. Охарактеризуйте линейный метод определения размера зерен.
12. Что такое свободные зерна?
13. Как считается объемный процент содержания свободных зерен и минеральных сростков?

### ***Самостоятельные работы по теме модуля: «Современные проблемы металлургии и материаловедения»***

#### **Самостоятельная работа № 1**

*Тема:* Анализ проблем в цветной металлургии

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Домашние работы могут носить реферативный характер с элементами обобщений, предложений и выводов, носящими самостоятельный характер.

#### **Самостоятельная работа № 2**

*Тема:* Состояние проблемы энергосбережения в цветной металлургии

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

#### **Самостоятельная работа № 3**

*Тема:* Потенциальные возможности совершенствования существующих процессов и модернизации оборудования в решении актуальных проблем отрасли

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

