



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО
ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПО
МОДУЛЮ 4. ИННОВАЦИОННЫЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ДОБЫЧЕ, ОБОГАЩЕНИИ И МЕТАЛЛУРГИИ**

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

Авторы-разработчики: Хопунов А.Э., д-р техн. наук, профессор, Локтеева Н.А.,
Танков М.С.

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 4 "Инновационные и энергосберегающие технологии в добыче, обогащении и металлургии".

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 4 "Инновационные и энергосберегающие технологии в добыче, обогащении и металлургии" относятся к виду учебной работы «Изучение теоретического курса и подготовка к экзамену». Самостоятельная работа магистрантов также включает все виды текущей аттестации.

Тематика самостоятельных работ

- Современные процессы и технологии для разработки месторождений открытыми способами
- Современное оборудование для разработки месторождений полезных ископаемых открытыми способами
- Требования безопасности при выполнении технологических процессов при открытой разработке месторождений полезных ископаемых
- Системы механизации и автоматизации технологических процессов открытой добычи
- Современные процессы и технологии для разработки месторождений подземными способами
- Современное оборудование для разработки месторождений полезных ископаемых подземными способами
- Требования безопасности при выполнении технологических процессов при подземной разработке месторождений полезных ископаемых
- Системы механизации и автоматизации технологических процессов подземной добычи
- Реферат по теме дисциплины
- Организация деятельности предприятия по повышению энергетической эффективности
- Программа повышения энергоэффективности
- Показатели энергетической эффективности
- Перспективы развития деятельности по повышению энергоэффективности предприятия

Самостоятельные работы по теме модуля: «Инновационные методы добычи руд цветных металлов»

Самостоятельная работа № 1

Тема: Современные процессы и технологии для разработки месторождений открытыми способами

Код раздела, темы	Номер занятия	Запланировано
1	1.1	Подготовка к лекциям, практическим занятиям
	1.2	Выполнение домашней работы
	1.3	Подготовка к зачету
	1.4	Подготовка к контрольной работе

Домашнее задание:

- поиск в базах данных и освоение нормативной документации на проектирование открытых горных объектов;

Самостоятельная работа № 2

Тема: Современное оборудование для разработки месторождений полезных ископаемых открытыми способами

Код раздела, темы	Номер занятия	Запланировано
2	2.1	Подготовка к лекциям, практическим занятиям
	2.2	Выполнение домашней работы
	2.3	Подготовка к зачету
	2.4	Подготовка к контрольной работе

Домашнее задание:

- поиск в базах данных и освоение современного оборудования для разработки месторождений полезных ископаемых открытыми способами;

Самостоятельная работа № 3

Тема: Требования безопасности при выполнении технологических процессов при открытой разработке месторождений полезных ископаемых

Код раздела, темы	Номер занятия	Запланировано
3	3.1	Подготовка к лекциям, практическим занятиям
	3.2	Выполнение домашней работы
	3.3	Подготовка к зачету
	3.4	Подготовка к контрольной работе

Домашнее задание:

- поиск в базах данных и освоение требований безопасности при выполнении технологических процессов при открытой разработке месторождений полезных ископаемых;

Самостоятельная работа № 4

Тема: Системы механизации и автоматизации технологических процессов открытой добычи

Код раздела, темы	Номер занятия	Запланировано
4	4.1	Подготовка к лекциям, практическим занятиям
	4.2	Выполнение домашней работы
	4.3	Подготовка к зачету
	4.4	Подготовка к контрольной работе

– поиск в базах данных и освоение систем механизации и автоматизации технологических процессов и отдельных объектов горного предприятия.

Самостоятельная работа № 5

Тема: Современные процессы и технологии для разработки месторождений подземными способами

Код раздела, темы	Номер занятия	Запланировано
5	5.1	Подготовка к лекциям, практическим занятиям
	5.2	Выполнение домашней работы
	5.3	Подготовка к зачету
	5.4	Подготовка к контрольной работе

Домашнее задание:

– поиск в базах данных и освоение нормативной документации на проектирование подземных горных объектов;

Самостоятельная работа № 6

Тема: Современное оборудование для разработки месторождений полезных ископаемых подземными способами

Код раздела, темы	Номер занятия	Запланировано
6	6.1	Подготовка к лекциям, практическим занятиям
	6.2	Выполнение домашней работы
	6.3	Подготовка к зачету
	6.4	Подготовка к контрольной работе

Домашнее задание:

– поиск в базах данных и освоение современного оборудования для разработки месторождений полезных ископаемых подземными способами;

Самостоятельная работа № 7

Тема: Требования безопасности при выполнении технологических процессов при подземной разработке месторождений полезных ископаемых

Код раздела, темы	Номер занятия	Запланировано
7	7.1	Подготовка к лекциям, практическим занятиям
	7.2	Выполнение домашней работы
	7.3	Подготовка к зачету
	7.4	Подготовка к контрольной работе

Домашнее задание:

– поиск в базах данных и освоение требований безопасности при выполнении технологических процессов при подземной разработке месторождений полезных ископаемых;

Самостоятельная работа № 8

Тема: Системы механизации и автоматизации технологических процессов подземной добычи

Код раздела, темы	Номер занятия	Запланировано
8	8.1	Подготовка к лекциям, практическим занятиям
	8.2	Выполнение домашней работы
	8.3	Подготовка к зачету
	8.4	Подготовка к контрольной работе

Домашнее задание:

– поиск в базах данных и освоение схем вскрытия и подготовки месторождений для различных горногеологических и горнотехнических условий подземной добычи

Самостоятельные работы по теме модуля: «Инновационные и энергосберегающие технологии подготовки сырья к обогащению»

Самостоятельная работа обучающихся включает написание рефератов, изучение теоретического курса и подготовку к зачету. Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

Самостоятельная работа

Темы рефератов:

Валковые мельницы высокого давления в технологии обогащения минерального сырья,

Гидроударно-кавитационные устройства в технологии обогащения минерального сырья,

Мельницы для особо тонкого измельчения в технологии обогащения минерального сырья,

Мельницы сомо- и полусамоизмельчения в технологии обогащения минерального сырья,

Плазменные технологии при обогащения минерального сырья,

Струйное измельчение в технологии обогащения минерального сырья,

Тонкое грохочение в технологии обогащения минерального сырья,

Центробежные дробилки в технологии обогащения минерального сырья,

Центробежные мельницы в технологии обогащения минерального сырья,

Электромагнитные импульсы (МЭМИ) в технологии обогащения минерального сырья.

Применение современного дробильно-измельчительного оборудования для повышения показателей обогащения руд цветных металлов.

Роль структуры и свойств полевошпатовых руд в формировании схемы обогащения минерального сырья.

Методы и технологии воздействий на руды сложного состава для повышения эффективности обогащения (плазменные, ультразвуковые и т.п.)

Анализ параметров, определяющих оптимальное соотношение между полнотой раскрытия и избыточным ошламованием при измельчении руд цветных металлов.

Свойства руд и методы измельчения, определяющие оптимальное соотношение между качеством раскрытия минеральных частиц и их переизмельчением.

Роль термических напряжений в формировании структуры охлажденных шлаков и ее влияние на показатели разрушения.

Анализ влияния энергетических и силовых факторов на раскрытие минералов в мельнице полусамойзмелчения и рудногалечного измелчения.

Причины низкой энергетической эффективности и управляемости барабанных мельниц (в части обеспечения качества раскрытия минералов).

Связь структуры шлаков с показателями извлечения меди при разрушении их на различных устройствах.

Зависимость показателей обогащения от качества раскрытия минералов на разных стадиях рудоподготовки (от взрывной отбойки до измелчения).

Сравнительный анализ эффективности обогащения в схемах, использующих само-, полусамойзмелчение и многостадийное измелчение.

Влияние скорости охлаждения шлаков на их структуру и прочностные характеристики, обоснование выбора методов разрушения.

Влияние свойств руды и методов разрушения на формирование структурных элементов раскрытия и разделения с применением сухой магнитной сепарации.

Применение разупрочняющих воздействия для улучшения показателей раскрытия золота (магнитные и электромагнитные поля).

Структура и правила оформления контрольной работы (реферата):

Контрольная работа по дисциплине «Инновационные и энергосберегающие технологии подготовки сырья к обогащению» выполняется в виде реферата.

Текст контрольной работы следует оформлять в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 и ГОСТ-2.105.

Контрольная работа должна быть оформлена электронным способом с выводом на печать на одну сторону листа белой бумаги формата А4*. При этом следует использовать гарнитуру шрифта Times New Roman, с полуторным межстрочным интервалом. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту документа и равен 1,25 см, размер шрифта основного текста 14 пт, поля стандартные (верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см).

Контрольная работа должна содержать следующие элементы: титульный лист; содержание; введение; основную часть; заключение; список используемых источников; приложения (при необходимости).

Титульные листы должны быть оформлены в соответствии с приложением А.

В элементе «ВВЕДЕНИЕ» описываются проблемы и актуальность темы.

В элементе «СОДЕРЖАНИЕ» приводят порядковые номера и заголовки глав, разделов, подразделов и приложений отчета с указанием номеров страниц.

Состав элемента «Основная часть» должен содержать:

- теоретические вопросы рассматриваемого процесса/явления/аппарата;
- закономерности процесса/явления, сепарационные, фракционные характеристики и т.п.;
- устройство, принцип действия и основные элементы конструкции аппарата/машины;
- практика использования аппаратов/машин на предприятиях по переработки минерального или техногенного сырья;
- сопоставление рассматриваемого аппарата/машины с аналогами.

Элемент «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» должно содержать краткие выводы по содержанию реферата; разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов на своем предприятии.

Элемент «Список использованных источников» должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении реферата. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1. Данный раздел должен содержать

использованные при написании реферата источники (в том числе, и Интернет–источники), включая источник, из которого была взята исследуемая тема. Часть рефератов выполняется в форме перевода с иностранного языка (в основном английского) по тематике изучаемого материала.

В элемент «Приложения» рекомендуется включать материалы, связанные с составлением реферата, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть.

Наименования структурных элементов отчета «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «Список использованных источников», «Приложение» служат заголовками структурных элементов отчета. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

Представленные в контрольной работе единицы физических величин приводятся по ГОСТ 8.417.

Интервалы чисел в тексте реферата записывают со словами «от» «до» (имея в виду: «от...до..включительно»), если после чисел указана единица величины, или через тире, если эти числа являются безразмерными коэффициентами.

Если в тексте реферата приведен диапазон числовых значений величины, который выражен одной и той же единицей величины, то обозначение единицы величины указывают за последним числовым значением диапазона.

Примеры

1 ...от 10 до 100 кг.

2 от 65 до 70 %.

3 ... класс крупности минус 3,2 мм плюс 1,0 мм.

4 ...от 8 до 10 % (отн.).

5 ... от плюс 10 до минус 40 °С.

Если в тексте документа приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице величины, то ее обозначение указывают только после последнего числового значения.

Пример

1,50; 1,75; 2,00 м.

Недопустимо отделять единицу величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц величин, помещаемых в таблице.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа:

Таблица 1 – Технологические показатели обогащения

В процентах

Наименование продукта обогащения	Выход	Содержание	Извлечение
Медный концентрат			
Отвальные хвосты			

Если в большинстве граф таблицы (более 75 %) приведены показатели, выраженные в одних и тех же единицах величин, но имеются графы с показателями, выраженными в других единицах величин, то над таблицей следует писать наименование преобладающего показателя и обозначение его величины.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин (за исключением массовых долей элементов и оксидов).

В документе следует применять стандартизированные единицы величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417. Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Применение в одном документе разных систем обозначения величин не допускается.

В контрольной работе рекомендуется включать информацию о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011.

При составлении документа следует пользоваться следующими нормативными документами:

ГОСТ 2.105–95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 7.1–2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления

ГОСТ 7.32–2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

ГОСТ 7.54–88 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление численных данных о свойствах веществ и материалов в научно-технических документах. Общие требования

ГОСТ 8.417–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин

ГОСТ Р 15.011–96 Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения

Самостоятельные работы по теме модуля: «Энергосберегающие технологии в металлургии»

Самостоятельная работа № 1

Тема: Актуальность работы по повышению энергоэффективности в металлургии

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

Самостоятельная работа № 2

Тема: Организация деятельности предприятия по повышению энергетической эффективности

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.

Организация самостоятельной деятельности при написании домашней и контрольной работ реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Самостоятельная работа № 3

Тема: Программа повышения энергоэффективности.

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 № 4

Тема: Показатели энергетической эффективности

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

Организация самостоятельной деятельности при написании домашней и контрольной работ реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.

Самостоятельная работа № 5

Тема: Перспективы развития деятельности по повышению энергоэффективности предприятия

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

Организация самостоятельной деятельности при написании домашней и контрольной работ реализуется через углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины.