



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ КОМПЛЕКСНОЙ
ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЯ**

Направление подготовки	22.04.02 Металлургия
Название магистерской программы	Внедрение инновационных технологий на металлургических предприятиях
Уровень высшего образования	Магистратура <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Коллектив разработчиков:

№ п/п	ФИО	Уч. степень, уч. звание
1	Жуков В.П.	Д-р. техн. наук , профессор
2	Скопов Г.В.	Д-р. техн. наук , профессор

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Пирометаллургические процессы комплексной переработки сырья».

Практические занятия по дисциплине предусмотрены в объеме 22 часов (заочная форма обучения). Они имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление обучающимися, полученных на лекциях теоретических знаний.

Заочная форма обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Термодинамические расчеты и анализ диаграммы трехкомпонентной системы Me – S – O	10
P2	2	Расчет температуры начала углеродотермического восстановления оксидов металлов в стандартных и нестандартных условиях	12
Всего:			22

Практические работы по дисциплине направлены на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта расчета характеристик пирометаллургических процессов, анализа и обработки его результатов.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой работе составляется отчет, на основании которого проводится защита работы.

Практические работы являются основной формой организации учебного процесса, направленной на формирование практических умений для решения профессиональных задач.

Дидактической целью практических работ является формирование аналитических умений, необходимых для изучения дисциплины и последующих дисциплин учебного плана.

Дидактическая цель способствует формированию умений и навыков:

- по работе с технической литературой и нормативными документами;
- по оформлению отчетных документов в соответствии с ГОСТ;
- по использованию информационных технологий;
- по анализу процессов, событий, явлений для проектирования своей профессиональной деятельности.

Содержание практической работы определяется требованиями к результатам освоения дисциплины.

В процессе подготовки и проведения практической работы студентам рекомендуется придерживаться следующей методике, состоящей из четырех этапов.

На первом этапе следует подготовить вопросы, которые возникли у студентов в процессе изучения теории. Предварительно рекомендуется обсудить вопросы в группы студентов, характеризуя основные положения теории. Это приучает студентов к четкости и последовательности формирования вопроса и логичности ответа.

На втором этапе целесообразно проверить соответствие ответа теоретическому материалу.

Третий этап предполагает практическое решение теоретической задачи в соответствии с методикой теоретического описания проведения опыта и расчета характеристик пирометаллургических процессов, используя существующие типичные примеры. Целью этапа является применение математического метода решения задачи по теме занятия.

Четвертый этап является завершением практического занятия. На этом этапе студенты оформляют отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальной работы студенты группы выполняют одновременно одну практическую работу по единому плану.

При выполнении индивидуальной работы студенты группы выполняют разные задания по содержанию и плану практической работы. К такой форме прибегают при различном уровне подготовки студентов и надлежащем изучении теоретического материала.

Практическая работа предусматривает максимальную самостоятельность, предусматривающую выполнение работы, оформление в соответствии с ГОСТ, интерпретация результатов.

Практическая работа № 1

Термодинамические расчеты и анализ диаграммы трехкомпонентной системы

Me – S – O;

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- особенности пирометаллургических процессов;
- что позволяет анализировать метод термодинамического анализа;
- назначение изотермических диаграмм;
- назначение диаграмм состояний для разных температур

Практическое задание: на основе исходных данных:

- выбрать исследуемую систему Me - S - O (например, Cu-O-S);
- задать необходимую для расчета температуру;
- расчет свободной энергии Гиббса и величины константы равновесия при заданной температуре;
- определение набора термодинамически возможных реакций,
- расчет координат точек тройного равновесия;
- выбор реакций, протекающих одновременно, выбор уравнений констант равновесия этих реакций;
- логарифмирование уравнений;
- расчет значений восстановительного потенциала;
- графическое отображение расчетных значений, анализ потенциальной диаграммы
- сделать вывод.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента использовать математический аппарат с целью оценки термодинамических расчетов для определения условий технологического режима (температура, давление кислорода и серы в системе) и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.

Практическая работа № 2

Расчет температуры начала углеродотермического восстановления оксидов металлов в стандартных и нестандартных условиях

Тип практического задания - расчетная работа

Устные вопросы по теме практического задания:

- прописи химических реакций восстановления;
- от чего зависит равновесный состав смеси газов;
- определение температуры начала восстановления оксида твердым углеродом.

Практическое задание: на основе исходных данных:

- выбор оксида (например, свинца)
- выбор величины давления, величин активности металла, его оксида и углерода;
- расчет температуры начала углеродотермического восстановления при различных условиях;
- проведения анализа по влиянию изменения давления, активности веществ на температуру;
- сделать вывод.

Результатом успешного выполнения практического задания считается умение студента использовать математический аппарат с целью оценки влияния давления и активности веществ на температуру начала углеродотермического восстановления, и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.