



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТАЛЛУРГИИ**

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль подготовки

Металлургия цветных металлов

Уровень высшего образования

Прикладной бакалавриат

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

г. Верхняя Пышма
2021

Лабораторные работы по дисциплине предусмотрены на 3 курсе в 6 семестре в объеме 16 часов (очная форма обучения) и на 4 курсе в 8 семестре в объеме 8 часов (заочная форма обучения). Они имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление обучающимися, полученных на лекциях теоретических знаний.

Лабораторные работы для очной формы обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
T1	1	Назначение и функции пакета программ Excel	4
T2	2	Использование базы данных пакета	4
T3	3	Металлургические расчеты с использованием информационных технологий	8
Всего:			16

Лабораторные работы для заочной формы обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
T3	3	Металлургические расчеты с использованием информационных технологий	8
Всего:			8

Лабораторная работа № 1. Тема: Назначение и функции пакета программ Excel

Время на выполнение задания – 4 часа.

Тип практического занятия - лабораторная работа в составе группы.

Устные вопросы по теме лабораторной работы:

- основное назначение пакета;
- особенности пакета;
- операционная система, используемая для работы пакета.

Лабораторная работа:

- знакомство с пакетом программ Excel;
- изучение, основных функций главного меню и их назначение;
- уравнения реакций (расчет термодинамических функций в интервале температур для индивидуальных веществ или химических реакций);
- тепловые и материальные балансы (Расчет тепловых и материальных балансов);
- равновесные составы (расчет равновесных составов в обратимых химических реакциях);
- равновесия в электрохимических ячейках (расчет равновесных потенциалов в электрохимических ячейках);
- молекулярные массы (расчет молекулярных масс по формулам веществ);
- диаграммы Пурбэ (построение диаграмм Пурбэ);
- графики термодинамических функций (построение графиков термодинамических функций);
- фазовые диаграммы (позволяют строить фазовые диаграммы для оценки устойчивости конденсированных фаз при различных термодинамических условиях, строить изотермические фазовые диаграммы для систем из трех элементов);
- расчет минералогического состава.

- преобразование составов (преобразование минералогического состава в элементный и обратное преобразование);
- база данных (работа с базой данных по термодинамическим характеристикам веществ).
- по индивидуальным вариантам заданий (указывает преподаватель) использование перечисленных основных функций для решения задач, например:

Вариант	Номер лабораторной работы		
	1, 2		3
1	FeS	0-1200	$\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{O}_2$
2	CuS	0-1000	$\text{Cu}_5\text{FeS}_4 \rightarrow \text{Cu}_2\text{S} + \text{FeS} + \text{S}_2$
3	Fe ₂ O ₃	0-1500	$\text{Cu}_2\text{S} + \text{Cu}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu} + \text{SO}_2$
4	SiO ₂	0-2000	$\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$
5	FeO	0-1200	$\text{FeS}_2 \rightarrow \text{FeS} + \text{S}_2$
6	ZnO	0-1200	$\text{Ni}_3\text{S}_2 + \text{NiO} \rightarrow \text{Ni} + \text{SO}_2$

- обработка и обобщение полученных результатов лабораторной работы;
- подготовка вывода по работе;
- оформление индивидуального отчета;
- защита отчета.

Результатом успешного выполнения работы считается: умение студента использовать основные функции пакета программ Excel для решения металлургических задач и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.

Лабораторная работа № 2. Тема: Использование базы данных пакета

Время на выполнение работы - 4 часа.

Тип практического занятия - лабораторная работа в составе группы.

Устные вопросы по теме лабораторной работы:

- назначение базы данных;
- значения энтальпии, энтропии индивидуального вещества;
- чему равны коэффициенты полинома для расчета мольной теплоемкости;
- температура плавления и кипения индивидуального вещества, имеются ли кристаллографические превращения.

Лабораторная работа:

- по заданию в соответствии с вариантом, выданным преподавателем;
- определить термодинамические характеристики заданного вещества, например халькопирита CuFeS₂, используя основные функции пакета и активные кнопки (поиск веществ по заданным элементам, поиск веществ по формуле, список названий, список формул).
- для импортирования данных использовать кнопку - поиск веществ по заданным элементам;
- выбрать элементы, из которых состоит CuFeS₂ из периодической системы Д.И.Менделеева (на экране монитора);
- выбрать из списка интересующее состояние веществ Gas –газообразные, Condensed – конденсированные (жидкие или твердые), Liquids- жидкости и т.п.
- выбрать список веществ в базе данных, в состав которых входят указанные элементы соединения CuFeS₂;
- изучить информацию о свойствах CuFeS₂ (химическая и структурная формулы, а также общеупотребительное и химическое наименование, мольная масса этого соединения, значения стандартной энтальпии (в кДж/моль) и энтропии (в Дж/(моль К)); значения коэффициентов полинома для расчета мольной теплоемкости даны для трех диапазонов температур: 298-830, 830-930 и 930-1200 К соответственно. Во всем диапазоне

температур вещество остается в твердом состоянии. Температура плавления CuFeS_2 равна 1223 К; значение плотности (при комнатной температуре), равное 4.2 г/см^3).

- обработка и обобщение полученных результатов лабораторной работы;
- подготовка вывода по работе;
- оформление индивидуального отчета;
- защита отчета.

Результатом успешного выполнения работы считается умение студента работать с базой данных пакета при поиске характеристик и свойств заданного вещества и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.

Лабораторная работа № 3. Тема: Metallургические расчеты с использованием информационных технологий

Время на выполнение задания – 8 часов.

Тип практического занятия - лабораторная работа в составе группы.

Устные вопросы по теме лабораторной работы:

- термодинамические характеристики индивидуального вещества;
- термодинамические функции химической реакции;
- теплопроводность определение, особенности расчета
- горение топлива, особенности расчета
- материальный и тепловой баланс

Лабораторная работа:

- по заданию в соответствии с вариантом, выданным преподавателем, используя пакет прикладных программ:

- рассчитать термодинамические характеристики индивидуального вещества (в указанном диапазоне температур рассчитать C_p , H , S , G заданного вещества. Построить графики изменения мольной теплоемкости и энергии Гиббса в зависимости от температуры);

- рассчитать термодинамические функции химической реакции (для заданной реакции рассчитать изменение энтальпии, энтропии, энергии Гиббса и величину константы равновесия);

- рассчитать теплопроводность плоской стенки с помощью Microsoft Excel (создать алгоритм решения и электронную таблицу, провести расчеты многократно, изменяя, например, характеристики использованных огнеупорных и теплоизоляционных материалов, толщину их слоев, температуры на внутренней и внешней границах стенки);

- рассчитать горение топлива (рассчитать горение твердого, жидкого или газообразного топлива заданного химического состава. По результатам расчета определить необходимое количество дутья, состав и количество отходящих газов, низшую теплоту сгорания и теоретическую температуру горения топлива);

- рассчитать материальный и тепловой баланс
- обработка и обобщение полученных результатов лабораторной работы;
- подготовка вывода по работе;
- оформление индивидуального отчета;
- защита отчета.

Результатом успешного выполнения работы считается умение студента работать с базой данных пакета при проведении металлургических расчетов и способность готовить предложения для принятия обоснованного решения.