



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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ**

**Направление подготовки**

**22.03.02 Metallurgy**

**Профиль подготовки**

**Metallurgy of non-ferrous metals**

**Уровень высшего образования**

**Applied Bachelor**

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

г. Верхняя Пышма  
2021

Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Металловедение».

Код направления и уровня подготовки	Название направления	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
22.03.02	Металлургия	04.12.2015	1427

Автор – разработчик /Дата создания/	Худорожкова Юлия Викторовна, к.т.н., доцент	
Эксперт	Скопов Геннадий Вениаминович, главный специалист Управления стратегического планирования ООО «УГМК-Холдинг», д-р техн. наук	
Заведующий кафедрой «Металлургия» /Дата утверждения/	Мастюгин Сергей Аркадьевич, д-р техн. наук, доцент	
Продолжительность дисциплины:	108 часов (3 ЗЕ)	
Место проведения	Учебные аудитории Технического университета УГМК	
Цель дисциплины:	По окончании обучения бакалавры будут: - иметь представление о формировании структуры сплавов, в зависимости от их состава; - способны спрогнозировать свойства заданных сплавов; - знать закономерности формирования структуры и свойств металлов и сплавов.	

Руководство к лабораторным работам содержит описание 4 работ по металловедению. Руководство содержит описание целей, план проведения работ, содержание работ и методические указания для написания отчета.

Качественное выполнение лабораторных работ является необходимым условием закрепления теоретических знаний. Перед выполнением лабораторных работ необходимо самостоятельно проработать соответствующие разделы курса.

К лабораторным работам допускаются студенты успешно сдавшие тест по соответствующему теоретическому разделу.

При проведении лабораторных работ группа делится на бригады по 2 человека. Лабораторные работы проводятся под руководством преподавателя.

При выполнении лабораторных работ слушатели оформляют отчеты и в индивидуальном порядке защищают их перед преподавателем. При защите работы слушатели, руководствуясь теоретическими положениями по изучаемой проблеме, должны объяснить результаты экспериментального исследования, дать характеристики используемого оборудования, приборов и инструментов.

Отчет по лабораторным работам выполняется на отдельных листах. Схемы, графики и рисунки выполняются с применением чертежного инструмента. После защиты отчет сдается преподавателю.

## Методика проведения работ

### Лабораторная работа № 1

#### МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ СПЛАВЫ И ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЯ

Цель работы: научиться определять строение сплавов в твердом состоянии, уяснить, что диаграммы равновесия дают наглядное представление о состоянии сплава в зависимости от его состава и температуры.

План работы

1. Вычертить предложенные диаграммы.
2. Расставить на диаграмме фазы.
3. Провести фигуративную линию сплава, заданного преподавателем.

Содержание отчета

В отчете приводится диаграмма состояния, на которой нанесены фазы. Описать полученную структуру с учетом кинетики кристаллизации заданного сплава. Определить химический состав и количество фаз при заданной температуре.

1. Удовлетворительным результатом успешного выполнения практического (ситуационного) задания считается *правильные ответы на все поставленные вопросы/правильное решение ситуации.*

2. Оценка теоретических знаний:

2.1. Устные вопросы по теме задания: *удовлетворительным результатом считается понимание заданного вопроса и правильный ответ на него, допускаются незначительные ошибки.*

2.2. Тестирование: *тест из 5 вопросов, успешным результатом считается 4 правильных ответов; тест из 10 вопросов, успешным результатом считается 8 правильных ответов; тест из 15 вопросов, успешным результатом считается 12 правильных ответов; тест из 20 вопросов, успешным результатом считается 16 правильных ответов; тест из 25 вопросов, успешным результатом считается 20 правильных ответов; тест из 30 вопросов, успешным результатом считается 24 правильных ответов.*

## Лабораторная работа № 2

### ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ СПЛАВОВ

Цель работы: изучить диаграмму железоуглеродистых сплавов

План работы:

1. Вычертить диаграмму состояния железоуглеродистых сплавов.
2. Расставить на диаграмме фазы.
3. Провести фигуративную линию сплава, заданного преподавателем.
4. Описать процесс кристаллизации заданного сплава.
5. При температурах, указанных преподавателем, определить структурные и фазовые составляющие сплава, химический состав и количество фаз.

Содержание отчета:

В отчете приводится диаграмма состояния, на которой нанесены фазы. описать полученную структуру с учетом кинетики кристаллизации заданного сплава. Определить химический состав и количество фаз при заданной температуре. Указать, чем отличаются диаграммы железо-углерод и железо-цементит.

1. Удовлетворительным результатом успешного выполнения практического (ситуационного) задания считается *правильные ответы на все поставленные вопросы/правильное решение ситуации.*

2. Оценка теоретических знаний:

2.1. Устные вопросы по теме задания: *удовлетворительным результатом считается понимание заданного вопроса и правильный ответ на него, допускаются незначительные ошибки.*

2.2. Тестирование: *тест из 5 вопросов, успешным результатом считается 4 правильных ответов; тест из 10 вопросов, успешным результатом считается 8 правильных ответов; тест из 15 вопросов, успешным результатом считается 12 правильных ответов; тест из 20 вопросов, успешным результатом считается 16 правильных ответов; тест из 25 вопросов, успешным результатом считается 20 правильных ответов; тест из 30 вопросов, успешным результатом считается 24 правильных ответов.*

## Лабораторная работа № 3

### РАСПАД ПЕРЕСЫЩЕННЫХ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ

Цель работы: изучить механизмы распада пересыщенных твердых растворов.

План работы

Зарисовать диаграмму заданного сплава. Описать превращения протекающие в заданном сплаве. Изучить стадии распада пересыщенных твердых растворов.

В отчете. Зарисовать диаграмму заданного сплава. Описать структурные изменения при распаде пересыщенных твердых растворов. Схематически изобразить структуры.

1. Удовлетворительным результатом успешного выполнения практического (ситуационного) задания считается *правильные ответы на все поставленные вопросы/правильное решение ситуации.*

2. Оценка теоретических знаний:

2.1. Устные вопросы по теме практического задания: *удовлетворительным результатом считается понимание заданного вопроса и правильный ответ на него, допускаются незначительные ошибки.*

2.2. Тестирование: *тест из 5 вопросов, успешным результатом считается 4 правильных ответов; тест из 10 вопросов, успешным результатом считается 8 правильных ответов;*

*тест из 15 вопросов, успешным результатом считается 12 правильных ответов; тест из 20 вопросов, успешным результатом считается 16 правильных ответов; тест из 25 вопросов, успешным результатом считается 20 правильных ответов; тест из 30 вопросов, успешным результатом считается 24 правильных ответов.*

## **Лабораторная работа № 4**

### **СТРУКТУРЫ ТРОЙНЫХ СПЛАВОВ**

Цель работы: ознакомиться со структурами различных тройных сплавов.

План работы

Работа проводится на готовых шлифах цветных сплавов на основе трех компонентов.

1. На концентрационном треугольнике, отвечающем заданной диаграмме состояния, найти положение сплавов.

2. Исследовать и зарисовать микроструктуру заданных сплавов.

3. Построить вертикальные разрезы через точку, отвечающую составу сплава и вершину концентрационного треугольника или параллельно одной из сторон (по заданию преподавателя).

Содержание отчета:

Описать структурные составляющие в исследованных сплавах. Привести диаграммы состояния сплавов, вертикальные разрезы, на вертикальных разрезах расставить фазы, построить термические кривые охлаждения для заданных сплавов.

1. Удовлетворительным результатом успешного выполнения практического (ситуационного) задания считается *правильные ответы на все поставленные вопросы/правильное решение ситуации.*

2. Оценка теоретических знаний:

2.1. Устные вопросы по теме практического задания: *удовлетворительным результатом считается понимание заданного вопроса и правильный ответ на него, допускаются незначительные ошибки.*

2.2. Тестирование: *тест из 5 вопросов, успешным результатом считается 4 правильных ответов; тест из 10 вопросов, успешным результатом считается 8 правильных ответов; тест из 15 вопросов, успешным результатом считается 12 правильных ответов; тест из 20 вопросов, успешным результатом считается 16 правильных ответов; тест из 25 вопросов, успешным результатом считается 20 правильных ответов; тест из 30 вопросов, успешным результатом считается 24 правильных ответов.*