

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ
для обучающихся специальности
15.02.03 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт гидравлического и
пневматического оборудования (по отраслям)**

Магнитогорск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	37
2 Методические указания	39
Лабораторное занятие 1	39
Лабораторное занятие 2	40
Лабораторное занятие 3	42
Лабораторное занятие 4	44
Лабораторное занятие 5	46
Практическое занятие 1	48
Практическое занятие 2	49
Практическое занятие 3	51
Практическое занятие 4	52
Практическое занятие 5	54
Практическое занятие 6	55

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические и лабораторные занятия.

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности), необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Материаловедение» предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- определять виды конструкционных материалов;
- выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
- проводить исследования и испытания материалов;

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального (-ых) модуля (-лей) программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 1.1 Осуществлять организационно-производственные работы для подготовки сборки и монтажа гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 2.5. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем.

А также формированию общих компетенций:

ОК01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Выполнение обучающихся практических и/или лабораторных работ по учебной дисциплине «Материаловедение» направлено на:

- *обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;*
- *формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;*
- *формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;*
- *выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.*

Практические и лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1.1 Общая характеристика и строение металлов

Лабораторное занятие №1

Определение видов металлов по макроструктуре

Цель: формирование умений определять виды металлов по их внешним признакам

Выполнив работу, вы будете уметь: определять виды металлов по их внешним признакам.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.1 Осуществлять организационно-производственные работы для подготовки сборки и монтажа гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 2.5. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем.

ОК01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Материальное обеспечение:

образцы видов металлов; технические весы; штангенциркуль; карандаши цветные; справочная таблица.

Задание:

Определите вид металла, из которого изготовлены образцы по внешним признакам (вес, цвет, оттенки) и сделайте вывод, определив удельный вес металлов опытным путем.

Порядок выполнения работы:

1. Изучите ход выполнения работы.
2. Определите визуально и подтвердите опытным путем (через определение удельного веса) вид металла, из которого изготовлен каждый образец.
3. Результаты оформите в виде таблицы.

Ход работы:

1. Рассмотрите предложенные образцы. Определите визуально вид металла по внешним признакам (вес, цвет, оттенки, степень блеска).

2. Цветными карандашами зарисуйте образцы металлов (сплавов).

3. Взвесьте образцы металлов на технических весах с точностью до 0,01 гр.

4. Определите объем образца с помощью штангенциркуля по формуле: $V=a \times b \times h = (\text{см}^3)$.
Полученные данные занесите в таблицу

5. Определите расчетным путем удельный вес металла P_1 , разделив массу (в граммах) на объем (в см^3)

6. Сравните полученный результат с табличным значением P_2 удельного веса определенного веса металлов (сплавов). Полученные данные занесите в таблицу (форма представлена ниже).

Форма представления результата:

Таблица 1

Вид металла (сплава)	Эскиз	Цвет (оттенки)	Объем, см ³	Вес P_1 , кг	Погрешность определения удельного веса металлов $P_1 - P_2$

Критерии оценки:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.1 Общая характеристика и строение металлов

Лабораторное занятие №2

Приготовление шлифа для металлографического анализа.

Цель: формирование умений приготовления шлифа для металлографического исследования металла формирование умений определять виды металлов по их внешним признакам

Выполнив работу, вы будете уметь: распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
определять виды конструкционных материалов;
проводить исследования и испытания материалов

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.1 Осуществлять организационно-производственные работы для подготовки сборки и монтажа гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 2.5. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем.

ОК01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Материальное обеспечение:

Отрезной станок, шлифовально-полировальный станок двухдисковый, пресс для горячей запрессовки образцов, микроскоп 4XB .

Задание:

1. Определить по образцам с помощью приборов виды сталей и чугунов
2. Оформить полученные результаты в тетради

Порядок выполнения работы:

- 1 . Изучите ход выполнения работы.
2. Определите визуально и подтвердите опытным путем (через определение удельного веса) вид металла, из которого изготовлен каждый образец.
3. Результаты оформите в виде таблицы.

Форма представления результата: отчёт выполненных заданий в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.1 Общая характеристика и строение металлов

Лабораторное занятие №3

Изучение принципа работы и устройства металлографического микроскопа 4XB

Цель: формирование умений работать с металлографическим микроскопом

Выполнив работу, вы будете уметь: распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
определять виды конструкционных материалов;
выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
проводить исследования и испытания материалов.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.1 Осуществлять организационно-производственные работы для подготовки сборки и монтажа гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 2.5. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем.

ОК01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Материальное обеспечение:

Микроскоп 4XB, коллекция образцов

Задание:

1. Ознакомиться с устройством и оптической схемой металлографического микроскопа.
2. Освоить методы выбора оптики, настройки микроскопа, исследования микроструктуры.

Порядок выполнения работы:

1. Опишите устройство и приведите основные характеристики микроскопа. Зарисуйте его принципиальную оптическую схему и укажите назначение основных узлов.
2. Изложите методику выбора оптики, наладки освещения и диафрагм, специальные методы исследования.
3. Предоставьте зарисовки структуры и объяснения наблюдаемого контраста, количественные расчеты по выбору оптики и определению цены деления окуляр-микрометра.

Ход работы:

1. Рассчитать (по величине d , заданной преподавателем) необходимое увеличение микроскопа, подобрать объектив и окуляр. Изучить микроструктуру образца №1, для чего:
 - а) изучить устройство микроскопа и его оптическую схему;
 - б) научиться фокусировать изображение, настраивать освещение, полевую и апертурную диафрагму.
2. Образец №1 (сталь У8) рассмотреть при косом освещении. Зарисовать изображение структуры.
3. Образец №2 (сталь У12) рассмотреть в светлом и темном поле. Зарисовать структуру и описать различие в двух изображениях.
4. Образец № 3 (химически полированный цинк) рассмотреть в поляризованном свете. Зарисовать полученную структуру.
5. Определить цену деления окуляр-микрометра.

Форма представления результата: отчёт выполненных заданий в тетради.

Критерии оценки:

- «5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
- «4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
- «3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
- «2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.3 Методы исследований и испытаний материалов

Лабораторное занятие № 4

Определение твердости стали и сплава по методу Бринелля, Роквелла и Виккерса

Цель: формирование умений определять твердость металла различными методами.

Выполнив работу, вы будете уметь: распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
определять виды конструкционных материалов;
выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
проводить исследования и испытания материалов.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.1 Осуществлять организационно-производственные работы для подготовки сборки и монтажа гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 2.5. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем.

ОК01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Материальное обеспечение:

Стационарный универсальный твердомер

Задание:

1. Ознакомиться с устройством и оптической схемой металлографического микроскопа.
2. Освоить методы выбора оптики, настройки микроскопа, исследования микроструктуры.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить устройство приборов Роквелла и Бринелля и методы испытания металлов на твердость.
2. Произвести испытания твердости на приборах Роквелла и Бринелля в соответствии с вышеуказанными рекомендациями.
3. Результаты испытаний занести в таблицы 1,2

Ход работы:

1. Повторите устройство прибора Роквелла и метод испытания металлов на твердость.
2. Проведите испытания твердости 2-3 металлических шлифов на приборе Роквелла в соответствии с вышеуказанными рекомендациями.
3. Результаты испытаний занести в таблицу 1

Таблица 1

Материалы	Условные испытания	Измерение	Среднее
-----------	--------------------	-----------	---------

образцов	Нагрузки Ркгс	Вид наконечника	Обозначение шкалы	первое	второе	третье	Значение измерения

4. Повторить устройство прибора Бринелля и метод испытания металлов на твёрдость.

5. Проведите испытания твердости 2-3 металлических шлифов на приборе Бринелля в соответствии с вышеуказанными рекомендациями.

6. Результаты испытаний занесите в таблицу 2

Таблица 2

Материалы образцов	Условные испытания			Диаметр отпечатка	НВ (единиц)
	Толщина образца	Нагрузка	Диаметр шарика		

Форма представления результата: отчёт выполненных заданий в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 1.3 Методы исследований и испытаний материалов

Лабораторное занятие №5

Исследование влияния холодной пластической деформации и последующего нагрева на микроструктуру и твердость низкоуглеродистой стали

Цель: формирование умений исследовать влияние холодной пластической деформации на микроструктуру и твердость стали

Выполнив работу, вы будете уметь: распознавать и классифицировать конструкционные и

сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
определять виды конструкционных материалов;
выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
проводить исследования и испытания материалов.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.1 Осуществлять организационно-производственные работы для подготовки сборки и монтажа гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 2.5. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем.

ОК01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Материальное обеспечение:

Стационарный универсальный твердомер, печь муфельная

Задание:

1. Определить изменение формы, размеров зерен и твердости металла, подвергнутого холодной пластической деформации и рекристаллизационному отжигу.
2. Рассчитать степень пластической деформации

Порядок выполнения работы:

1. Выполнить экспериментальную часть работы.
2. Проанализировать полученные результаты и на основании теоретического материала сделать необходимые выводы.
3. Выполнить одну из задач (по указанию преподавателя) и пояснить решение.

При выполнении работы необходимо выполнить следующее.

1. Привести краткое изложение основных теоретических положений.
2. По образцам лабораторной коллекции изучить, зарисовать в табл. 4 и объяснить микроструктуру недеформированной части образца и частей образцов, подвергнутых холодной пластической деформации различной степени (рис. 10) и установить зависимость твердости поверхностей образца от степени пластической деформации.

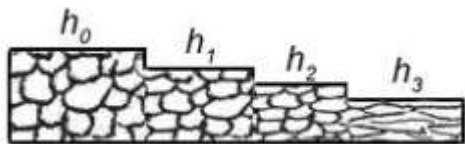


Рис. 1. Образец, подвергнутый холодной пластической деформации разной степени

Степень холодной пластической деформации подсчитывается в процентах как отношение

$$e = \frac{h_0 - h_1}{h_0} \times 100\%$$

где h_0 – толщина образца до холодной пластической деформации, мм;

h_i – толщина образца после холодной пластической деформации, мм;

Результаты записать в табл. 1.

Таблица 1

Степень пластической деформации ε , %	Твердость HRC	Микроструктура

3. По данным табл. 1 построить график $HRC = f(\varepsilon)$. Сделать вывод.

Форма представления результата: отчёт выполненных заданий в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Тема 2.1 Основы теории сплавов

Практическое занятие № 1

Изучение и анализ диаграммы состояния сплавов с использованием метода термического анализа

Цель: формирование умений читать диаграммы состояния сплавов

Выполнив работу, вы будете уметь: распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
определять виды конструкционных материалов;
выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
проводить исследования и испытания материалов.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.1 Осуществлять организационно-производственные работы для подготовки сборки и монтажа гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 2.5. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем.

ОК01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Материальное обеспечение:

Электронные плакаты по дисциплинам: Материаловедение.

Задание:

1. Изучить диаграмму состояния сплавов.
2. По диаграмме «Fe-C» провести анализ сплава с содержанием углерода.
3. Ответить на вопросы, характеризующие основные области диаграммы.

Порядок выполнения работы:

1. Зарисовать диаграмму железо-углерод в рабочей тетради.
- 2.Законспектировать теоретические основы.
- 3.Ответить на вопросы, характеризующие основные области диаграммы.
- 1.К занятию самостоятельно определить отличие терминов эвтектическое превращение и эвтектоидное превращение.
- 2.На занятии необходимо законспектировать и проанализировать теоретические основы, зарисовать и изучить диаграмму.
- 3.Охарактеризовать следующее:
 - необходимость использования диаграммы железо-углерод;
 - фазы в системе железо-углерод;
 - структурные составляющие системы железо-углерод;
 - основные линии, изображенные на диаграмме;
 - основные точки (С и S), обозначенные на диаграмме.
4. Определите по диаграмме в каком диапазоне температур существует альфа-железо.
5. Определите по диаграмме в каком диапазоне температур существует гамма-железо
6. Проведите анализ сплава с содержанием углерода:
 - А) от 0,02% до 0,8%;
 - Б) от 0,8% до 2,14%;
 - В) от 2,14% до 4,3%;

по диаграмме «железо-цементит с описанием процессов, происходящих при медленном охлаждении.

7. Результаты исследований занесите в тетрадь

Форма представления результата: отчёт выполненных заданий в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент

свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;
«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;
«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.1 Основы теории сплавов

Практическое занятие № 2

Построение диаграмм состояния сплавов

Цель: формирование умений строить диаграммы состояния сплавов

Выполнив работу, вы будете уметь: распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
определять виды конструкционных материалов;
выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
проводить исследования и испытания материалов.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.1 Осуществлять организационно-производственные работы для подготовки сборки и монтажа гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 2.5. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем.

ОК01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Материальное обеспечение:

Электронные плакаты по дисциплинам: Материаловедение.

Задание:

По диаграмме «Fe-C» провести анализ сплава с различным содержанием углерода.

Порядок выполнения работы:

1. Зарисовать диаграмму железо-углерод в рабочей тетради.
- 2.Законспектировать теоретические основы.
- 3.Ответить на вопросы, характеризующие основные области диаграммы.
1. Определить по диаграмме в каком диапазоне температур существует альфа-железо.
2. Определить по диаграмме в каком диапазоне температур существует гамма-железо.
3. Провести анализ сплава с содержанием углерода А) от 0,02% до 0,8%;
Б) от 0,8% до 2,14%;
В) от 2,14% до 4,3%;
4. Результаты исследований занесите в тетрадь

Форма представления результата: отчёт выполненных заданий в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (удовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.2 Чугуны

Практическое занятие № 3

Анализ микроструктуры серых, высокопрочных, ковких чугунов

Цель: формирование умений проводить анализ микроструктуры различных чугунов

Выполнив работу, вы будете уметь: распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
определять виды конструкционных материалов;
выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
проводить исследования и испытания материалов.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.1 Осуществлять организационно-производственные работы для подготовки сборки и монтажа гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 2.5. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем.

ОК01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Материальное обеспечение:

Отрезной станок, шлифовально-полировальный станок двухдисковый, пресс для горячей запрессовки образцов, микроскоп 4XB

Задание:

1. Построить кривую охлаждения для белых чугунов с содержанием углерода, указанным преподавателем.

2. Исследовать с использованием микроскопа шлифы белых, серых, ковких и высокопрочных чугунов. Зарисовать микроструктуры исследованных чугунов.

Порядок выполнения работы:

1. Цель работы и задание по ее выполнению.

2. Зарисовать кривые охлаждения для белого чугуна с заданной концентрацией углерода.
3. Выполнить рисунки микроструктур доэвтектического, эвтектического и заэвтектического белых чугунов, серого, ковкого и высокопрочного чугунов с различной структурой металлической основы.

1. Изучить теоретический материал.
2. Построить кривые охлаждения чугунов, данные взять у преподавателя.
3. Выполнить рисунки в рабочей тетради.

Форма представления результата: отчёт выполненных заданий в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.3 Стали

Практическое занятие № 4

Изучение микроструктуры легированной стали. Изучение микроструктуры углеродистой стали в равновесном

Цель: Формирование умений различать структуру легированной и углеродистой стали.

Выполнив работу, вы будете уметь: распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
определять виды конструкционных материалов;
выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
проводить исследования и испытания материалов.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.1 Осуществлять организационно-производственные работы для подготовки сборки и монтажа гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 2.5. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем.

ОК01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Материальное обеспечение:

Микроскоп 4XB, коллекция образцов

Задание:

1. Изучить структуру легированных и углеродистых сталей
2. Выбрать марку стали для изготовления заданной детали.

Порядок выполнения работы:

1. Получив комплект шлифов, рассмотреть их под микроскопом, изучить структуру каждого из них.
2. Указать класс исследуемых сталей в отожженном и нормальном состоянии.
3. Дать классификацию применения марки стали, определить ее химический состав.
1. Изучить условия работы заданной детали и требования, предъявляемые к ней.
2. Получить у преподавателя сплав металла для изготовления заданной детали, расшифровать её и выписать механические свойства.
3. Дать обоснование выбора материала для заданной детали.

Форма представления результата: отчёт выполненных заданий в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 2.4 Цветные металлы и сплавы**Практическое занятие № 5****Изучение микроструктуры цветных сплавов**

Цель: формирование умений проводить анализ микроструктуры цветных сплавов

Выполнив работу, вы будете уметь: распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
определять виды конструкционных материалов;
выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
проводить исследования и испытания материалов.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.1 Осуществлять организационно-производственные работы для подготовки сборки и монтажа гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 2.5. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем.

ОК01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Материальное обеспечение:

Отрезной станок, шлифовально-полировальный станок двухдисковый, пресс для горячей запрессовки образцов, микроскоп 4XB

Задание:

1. Изучить условия работы заданной детали.
2. Выбрать цветной сплав с требуемыми свойствами.

Порядок выполнения работы:

1. Используя диаграммы состояния латуней и бронз, определить микроструктуры заданных марок медных сплавов.
 2. Описать превращения, происходящие при охлаждении сплавов.
 3. Дать определения структурных составляющих исследуемых сплавов.
 4. Рассмотреть микроструктуры сплавов на фотографиях и под микроскопом.
 5. Зарисовать схемы микроструктур изученных сплавов.
 6. Также исследовать алюминиевые сплавы и антифрикционные сплавы.
1. Выполнить задание в рабочей тетради.
 2. Защитить практическую работу преподавателю.

Форма представления результата: отчёт выполненных заданий в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 6

Термическая обработка стали

Цель: формирование умений проводить термическую обработку стали

Выполнив работу, вы будете уметь: распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
определять виды конструкционных материалов;
выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;

проводить исследования и испытания материалов.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.1 Осуществлять организационно-производственные работы для подготовки сборки и монтажа гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 2.5. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем.

ОК01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Материальное обеспечение:

Печь муфельная, закалочный бак, отрезной станок, шлифовально-полировальный станок двухдисковый, пресс для горячей запрессовки образцов, микроскоп 4XB

Задание:

1. провести закалку и отпуск углеродистой стали.
2. Сравнить свойства стали до и после термообработки

Порядок выполнения работы:

1. Работа выполняется в лаборатории термической обработки.
 2. Для нагрева образцов применяются электрические лабораторные камерные или муфельные печи. Примером камерной печи является печь СНОЛ-1.6.2. мощностью 3 кВт. Рабочая камера, в которой проводится нагрев, выполнена из жаростойкой керамики.
 3. Нагревательные элементы в виде спиралей расположены в углублениях по боковым стенкам, на поду и в своде печи. Для предохранения спиралей от повреждений и расположения нагреваемых образцов имеется на поду печи плоская керамическая плитка.
 4. С целью измерения температуры в рабочую зону печи вставляется термопара. Рабочая камера печи спереди закрывается крышкой. Максимальная температура в рабочей зоне составляет 1100°C. Печь снабжена милливольтметром типа МП-64-02.
1. Выполнить задание полученное у преподавателя.
 2. Сравнить механические свойства до и после термической обработки.

Форма представления результата: отчёт выполненных заданий в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.