

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Приложение 2.22.1 к ОПОП-П по специальности
15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация
и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)

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	4
2 Методические указания	—
Практическое занятие 1	
Практическое занятие 2	
Практическое занятие 3	
Практическое занятие 4	
Лабораторное занятие 1	
Лабораторное занятие 2	
Лабораторное занятие 3	
Лабораторное занятие 4	
Лабораторное занятие 5	
Лабораторное занятие 6	
Лабораторное занятие 7	

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;
- расшифровывать марки машиностроительных материалов,
- определять виды конструкционных материалов;
- выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
- проводить исследования и испытания материалов;
- выбирать марки материалов для изготовления деталей и узлов машин.

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 2.1 Проводить техническое обслуживание и диагностику промышленного (технологического) оборудования в процессе эксплуатации в соответствии с технической документацией.

ПК 4.3 Проводить анализ результатов использования заготовок, запасных частей, расходных материалов.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

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;*

Практические и/или 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 2.1 Проводить техническое обслуживание и диагностику промышленного (технологического) оборудования в процессе эксплуатации в соответствии с технической документацией.

ПК 4.3 Проводить анализ результатов использования заготовок, запасных частей, расходных материалов.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

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 P1, разделив массу (в граммах) на объем (в см³)

6. Сравните полученный результат с табличным значением P2 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 P1, кг	Погрешность определения удельного веса металлов P ₁ -P ₂

Критерии оценки: Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

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: готовить шлифы для металлографического исследования металла, определять виды металлов по их внешним признакам

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.1 Проводить техническое обслуживание и диагностику промышленного (технологического) оборудования в процессе эксплуатации в соответствии с технической документацией.

ПК 4.3 Проводить анализ результатов использования заготовок, запасных частей, расходных материалов.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;.

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.

Ход работы:

- 1.Изучите ход выполнения работы
2. Определите по образцам с помощью микроскопа виды сталей и чугунов
3. Оформите полученные результаты в тетради

Форма представления результата: отчёт выполненных заданий в тетради.

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

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: работать с металлографическим микроскопом.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.1 Проводить техническое обслуживание и диагностику промышленного (технологического) оборудования в процессе эксплуатации в соответствии с технической документацией.

ПК 4.3 Проводить анализ результатов использования заготовок, запасных частей, расходных материалов.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

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:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

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: определять твердость металла различными методами.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.1 Проводить техническое обслуживание и диагностику промышленного (технологического) оборудования в процессе эксплуатации в соответствии с технической документацией.

ПК 4.3 Проводить анализ результатов использования заготовок, запасных частей, расходных материалов.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;.

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 твёрдость.
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 твёрдость.
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 образцов	Условные испытания			Измерение			Среднее
	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:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично

80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

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 макроструктуру и твердость стали

Выполнив работу, вы будете уметь: исследовать влияние холодной пластической деформации на макроструктуру и твердость стали

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.1 Проводить техническое обслуживание и диагностику промышленного (технологического) оборудования в процессе эксплуатации в соответствии с технической документацией.

ПК 4.3 Проводить анализ результатов использования заготовок, запасных частей, расходных материалов.

А также формированию *общих компетенций*:

ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;.

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.

Ход работы:

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.

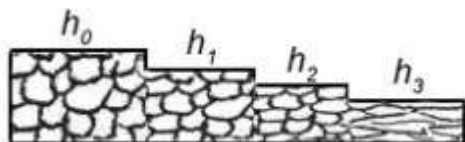


Рис. 1. Образец, подвергнутый холодной пластической деформации разной степени

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_1 – 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 $HRC = f(\epsilon)$. Сделать вывод.

Форма представления результата: отчёт выполненных заданий в тетради.

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

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: работать с диаграммой состояния железо-углерод, анализировать превращения, происходящие в сплавах при образовании фаз и структур;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.1 Проводить техническое обслуживание и диагностику промышленного (технологического) оборудования в процессе эксплуатации в соответствии с технической документацией.

ПК 4.3 Проводить анализ результатов использования заготовок, запасных частей, расходных материалов.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

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.

Ход работы:

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:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно

менее 70	2	неудовлетворительно
----------	---	---------------------

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: анализировать сплавы определённой концентрации углерода по диаграмме «железо-цементит» с описанием процессов, происходящих при медленном охлаждении

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.1 Проводить техническое обслуживание и диагностику промышленного (технологического) оборудования в процессе эксплуатации в соответствии с технической документацией.

ПК 4.3 Проводить анализ результатов использования заготовок, запасных частей, расходных материалов.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;.

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.

Ход работы:

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. Результат исследований занесите в тетрадь

Форма представления результата: отчёт выполненных заданий в тетради.

Критерии оценки:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

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: анализировать сплавы определённой концентрации углерода по диаграмме «железо-цементит» с описанием процессов, происходящих при медленном охлаждении.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.1 Проводить техническое обслуживание и диагностику промышленного (технологического) оборудования в процессе эксплуатации в соответствии с технической документацией.

ПК 4.3 Проводить анализ результатов использования заготовок, запасных частей, расходных материалов.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;.

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.

Ход работы:

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:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

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: анализировать сплавы определённой концентрации углерода по диаграмме «железо-цементит» с описанием процессов, происходящих при медленном охлаждении.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.1 Проводить техническое обслуживание и диагностику промышленного (технологического) оборудования в процессе эксплуатации в соответствии с технической документацией.

ПК 4.3 Проводить анализ результатов использования заготовок, запасных частей, расходных материалов.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;.

Материальное обеспечение:

Микроскоп 4ХВ, 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.

Ход работы:

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:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

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: проводить анализ микроструктуры цветных сплавов.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.1 Проводить техническое обслуживание и диагностику промышленного (технологического) оборудования в процессе эксплуатации в соответствии с технической документацией.

ПК 4.3 Проводить анализ результатов использования заготовок, запасных частей, расходных материалов.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;.

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.

Ход работы:

1. Выполнить задание в рабочей тетради.
2. Защитить практическую работу преподавателю.

Форма представления результата: отчёт выполненных заданий в тетради.

Критерии оценки

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Тема 3.1 Основы термической обработки

Практическое занятие № 6

Термическая обработка стали

Цель: формирование умений проводить термическую обработку стали

Выполнив работу, вы будете уметь: проводить термическую обработку стали.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 2.1 Проводить техническое обслуживание и диагностику промышленного (технологического) оборудования в процессе эксплуатации в соответствии с технической документацией.

ПК 4.3 Проводить анализ результатов использования заготовок, запасных частей, расходных материалов.

А также формированию *общих компетенций*:

ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

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 мультиметром типа МП-64-02.

Ход работы:

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:

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно