

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
15.02.16 Технология машиностроения**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	4
Лабораторное занятие №1	4
Лабораторное занятие №2	5
Лабораторное занятие №3	6
Лабораторное занятие № 4	7
Лабораторное занятие №5	9
Лабораторное занятие № 6	10
Лабораторное занятие № 7	11
Практическое занятие № 1	12
Практическое занятие № 2	13
Практическое занятие № 3	14
Практическое занятие № 4	15

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:

Уд 1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;

Уд 2 расшифровывать марки машиностроительных материалов;

Уд 3 определять виды конструкционных материалов;

Уд 4 выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;

Уд 5 проводить исследования и испытания материалов;

Уд 6 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 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве.

ПК 4.3 Планировать работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования.

А также формированию общих компетенций:

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

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:

Уд 1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;

Уд 2 расшифровывать марки машиностроительных материалов;

Уд 3 определять виды конструкционных материалов;

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 путём.

Порядок выполнения работы:

1. Изучите ход выполнения работы.
2. Определите визуально и подтвердите опытным путём (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 расчётным путём 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 определённого 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:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент чётко 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:

Уд 1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;

Уд 2 расшифровывать марки машиностроительных материалов;

Уд 3 определять виды конструкционных материалов;

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 путём (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 чётко 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:

Уд 1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;

Уд 2 расшифровывать марки машиностроительных материалов;

Уд 3 определять виды конструкционных материалов;

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 расчёты 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 тёмном 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 чётко 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 твёрдости стали и сплава по методу Бринелля, Роквелла и Виккерса

Цель: формирование умений определять твёрдость металла различными методами.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 4 выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;

Уд 5 проводить исследования и испытания материалов;

Уд 6 выбирать марки материалов для изготовления деталей и узлов машин.

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 твёрдости 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 твёрдости 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 значение измерения
	Нагрузки Ркгс	Вид наконечника	Обозначение шкалы	первое	второе	третье	

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

5. Проведите испытания твёрдости 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 чётко 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 твёрдость низкоуглеродистой стали

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

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 4 выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;

Уд 5 проводить исследования и испытания материалов;

Уд 6 выбирать марки материалов для изготовления деталей и узлов машин.

Материальное обеспечение:

Стационарный универсальный твердомер, печь муфельная

Задание:

1. Определить изменение формы, размеров зёрен и твёрдости 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 твёрдости поверхностей образца от степени пластической деформации.

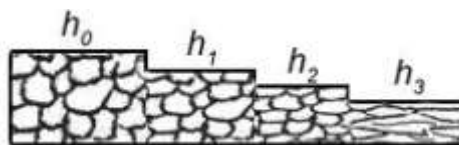


Рис. 1. Образец, подвергнутый холодной пластической деформации разной степени

Степень холодной пластической деформации подсчитывается в процентах как отношение

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

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 , %	Твёрдость 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 чётко 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 2.2 Чугуны

Лабораторное занятие № 6

Анализ микроструктуры серых, высокопрочных, ковких чугунов

Цель: формирование умений проводить анализ микроструктуры различных чугунов

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;

Уд 2 расшифровывать марки машиностроительных материалов;

Уд 4 выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации.

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 её 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.

Форма представления результата: отчёт выполненных заданий в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчётная и графическая части выполнены в полном объёме, 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 2.3 Стали

Лабораторное занятие № 7

Изучение микроструктуры легированной стали. Изучение микроструктуры углеродистой стали в равновесном

Цель: Формирование умений различать структуру легированной и углеродистой стали.

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;

Уд 2 расшифровывать марки машиностроительных материалов;

Уд 6 выбирать марки материалов для изготовления деталей и узлов машин.

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. 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 расчётная и графическая части выполнены в полном объёме, 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 № 1

Изучение и анализ диаграммы состояния сплавов с использованием метода термического анализа

Цель: формирование умений читать диаграммы состояния сплавов

Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд 1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- Уд 2 расшифровывать марки машиностроительных материалов;
- Уд 5 проводить исследования и испытания материалов.

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. 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, изображённые 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 расчётная и графическая части выполнены в полном объёме, 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:

- Уд 1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- Уд 2 расшифровывать марки машиностроительных материалов;
- Уд 5 проводить исследования и испытания материалов.

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.
4. Определить по диаграмме в каком диапазоне температур существует альфа-железо.
5. Определить по диаграмме в каком диапазоне температур существует гамма-железо.
6. 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%;

7. Результаты исследований занесите в тетрадь

Форма представления результата: отчёт выполненных заданий в тетради.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчётная и графическая части выполнены в полном объёме, 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 № 3****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, расшифровывать марки машиностроительных материалов, определять виды конструкционных материалов, выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;

Материальное обеспечение:

Уд 1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые

материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;

Уд 2 расшифровывать марки машиностроительных материалов;

Уд 6 выбирать марки материалов для изготовления деталей и узлов машин.

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 расчётная и графическая части выполнены в полном объёме, 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 3.1 Основы термической обработки

Практическое занятие № 4

Термическая обработка стали

Цель: формирование умений проводить термическую обработку стали

Выполнив работу, вы будете уметь:

Уд 1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;

Уд 2 расшифровывать марки машиностроительных материалов;

Уд 3 определять виды конструкционных материалов;

Уд 4 выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям

эксплуатации;

Уд 6 выбрать марки материалов для изготовления деталей и узлов машин.

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 расчётная и графическая части выполнены в полном объёме, 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.