

*Приложение 2.23.1 к ОПОП-П по специальности 22.02.08  
Металлургическое производство (по видам производства)  
(Направленность: Metallургия черных металлов)*

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**

**22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства)**

Магнитогорск, 2024

## **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией «Металлургии  
и обработки металлов давлением»  
Председатель О.В. Шелковникова  
Протокол № 5 от «31» января 2024 г.

Методической комиссией МпК  
Протокол № 3 от «21» февраля 2024 г.

### **Разработчик (и):**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

Ю.В. Денисова

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению дисциплин и профессионального(ых) модуля(ей) программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.08 Metallургическое производство (по видам производства) и овладению общими и профессиональными компетенциями.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	4
2. Методические указания	5
3. Лабораторная работа №1	5
4. Лабораторная работа №2	7
5. Лабораторная работа №3	8
6. Лабораторная работа №4	9
7. Лабораторная работа №5	10
8. Практическая работа №1	12
9. Лабораторная работа №6, №7	13
10. Лабораторная работа №8	16
11. Практическая работа №2	17
12. Практическая работа №3	18
13. Практическая работа №4	20
14. Практическая работа №5	21
15. Практическая работа №6	22
16. Практическая работа №7, №10	24
17. Лабораторная работа №9	26
18. Практическая работа №8	27
19. Практическая работа №9	29
20. Практическая работа №11	31
21. Лабораторная работа №10	33
22. Практическая работа №12	35
23. Лабораторная работа №11	37
24. Практическая работа №13	38
25. Практическая работа №14	39
26. Лабораторная работа №12	41

## 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 (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений (умений решать задачи по математике, физике, химии, информатике и др.), 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:**

- \_\_\_\_\_;
- \_\_\_\_\_.

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

ПК 0.0 \_\_\_\_\_.

ПК 0.0 \_\_\_\_\_.

А также формированию **общих компетенций:**

ОК 01 \_\_\_\_\_.

ОК 02 \_\_\_\_\_.

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 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

#### Наблюдение с помощью биологического микроскопа за кристаллизацией из раствора соли

**Цель:** - изучение процесса кристаллизации на примере раствора соли.  
-углубление, закрепление полученных теоретических знаний по данной теме;  
-формирование умений применять полученные знания на практике

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение практической работы способствует формированию:**

ОК ...

ПК ...

**Материальное обеспечение:** Биологический микроскоп, раствор соли, пробирка, спиртовка, пипетка, линейка

**Задание:**

1. Изучить устройство биологического микроскопа и работу на нем;
2. Начертить и описать оптическую схему биологического микроскопа;
3. Описать процесс кристаллизации соли;
4. Зарисовать строение затвердевающей капли раствора соли;
5. Написать отчет.

**Ход работы:**

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Краткие теоретические сведения;
4. Описать процесс кристаллизации соли;
5. Зарисовать строение затвердевающей капли соли;
6. Сделать вывод

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:  
тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;  
работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;  
объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.

## Тема 1.1 Общая характеристика и строение металлов

### Лабораторное занятие №2

#### Изучение принципа работы и устройства металлографического микроскопа 4XB

**Цель:** Изучить конструкцию, принцип действия и правила эксплуатации инвертированного микроскопа для металлографических исследований 4XB.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК ...

ПК ...

**Материальное обеспечение:** Металлографический микроскоп 4XB, комплект микрошлифов

**Задание:**

1. Перечислить составляющие микроскопа
2. Приведите таблицу увеличений микроскопа.
3. Привести фотографии микроструктуры шлифов при разных увеличениях
4. Сделать вывод

**Ход работы:**

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Краткие теоретические сведения;
4. Перечислить составляющие микроскопа;
5. Приведите таблицу увеличений микроскопа;
6. Привести фотографии микроструктуры шлифов при разных увеличениях;
7. Сделать вывод;
8. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки**

Оценка «5» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;  
объем работы соответствует заданному или чуть меньше;  
работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.  
Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;  
объем работы значительно меньше заданного;  
работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;  
работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;  
объем работы не соответствует заданному;  
работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.

## **Тема 1.3 Методы исследований и испытаний материалов**

### **Лабораторное занятие №3**

#### **Микроскопический анализ. Приготовление микрошлифов**

**Цель:** Освоение методики изготовления и травления металлографических шлифов для последующего их исследования.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК ...

ПК ...

**Материальное обеспечение:** отрезной станок, шлифовально-полировальный станок, пресс для горячей запрессовки образцов, микроскоп металлографический, образцы для микроанализа, шлифовальная бумага, алмазная паста, реактивы для травления, фильтровальная бумага.

**Задание:**

Изготовить шлиф, согласно методики изготовления и травления шлифов.

**Ход работы:**

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Краткие теоретические сведения;
4. Краткое описание используемого оборудования и материалов;
5. Описание основных операций при изготовлении микрошлифов;
6. Зарисовки структуры микрошлифов до и после травления;
7. Сделать выводы;



8. Ответить на контрольные вопросы.

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.

### **Тема 1.3 Методы исследований и испытаний материалов**

#### **Лабораторное занятие №4**

#### **Макроскопический анализ. Приготовление макрошлифов**

**Цель:** Ознакомиться с методами макроскопического анализа и изучить характерные виды макроструктур на образцах железоуглеродистых сплавов.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК ...

ПК

**Материальное обеспечение:** Набор макрошлифов; Инструкция для проведения лабораторной работы; Альбом фотографий макроструктур

**Задание:**

Провести макроанализ

**Ход работы:**

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Краткие теоретические сведения;
4. Краткое описание используемого оборудования и материалов;
5. Описание основных операций при изготовлении макрошлифов;
6. Зарисовки структуры макрошлифов;
7. Сделать выводы;

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.

**Тема 1.3 Методы исследований и испытаний материалов**

**Лабораторное занятие №5**

**Физические свойства металлов и методы их изучения**

**Цель работы:** изучить физические свойства металлов, методы их определения

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК ...

ПК

**Материальное обеспечение:** учебно-методическая документация, дидактические средства

**Задание:**

1. Название работы.
2. Цель работы
2. Перечислить основные физические свойства металлов (с определениями).
4. Заполнить таблицу: «Основные методы исследования в материаловедении».
5. Сделать вывод

**Ход работы:**

1. Ознакомьтесь с теоретическими положениями.
2. Выполните задание преподавателя.
3. Составьте отчет в соответствии с заданием.

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.

## Тема 1.3 Методы исследований и испытаний материалов

### Практическое занятие №1

#### Определение удельного веса материалов

**Цель работы:** научиться определять плотность и удельный вес песка, гравия и щебня

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК ...

ПК

**Материальное обеспечение:** калькулятор, учебно-методическая документация, дидактические средства

#### Задание:

1. Название работы.
2. Цель работы
3. Дать определение удельному весу и насыпной плотности
4. Выполнить задание 1 и задание 2
5. Сделать выводы

#### Ход работы

1. Название работы
2. Цель работы
3. Исходные данные взять из таблицы и выполнить работу в соответствии с заданием
4. Сделать вывод о проделанной работе

**Форма представления результата:** выполненная работа

#### Критерии оценки:

Оценка «5» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.

## **Тема 1.4 Механические свойства металлов и методы их испытания**

### **Лабораторное занятие №6, №7**

#### **Определение твердости стали и сплавов по методу Бринелля и Роквелла**

**Цель работы:** Изучить устройство приборов для определения твердости по Бринеллю, Роквеллу; освоить методику проведения испытаний; получить навыки самостоятельного измерения твердости и оценки предела прочности металлов

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК ...

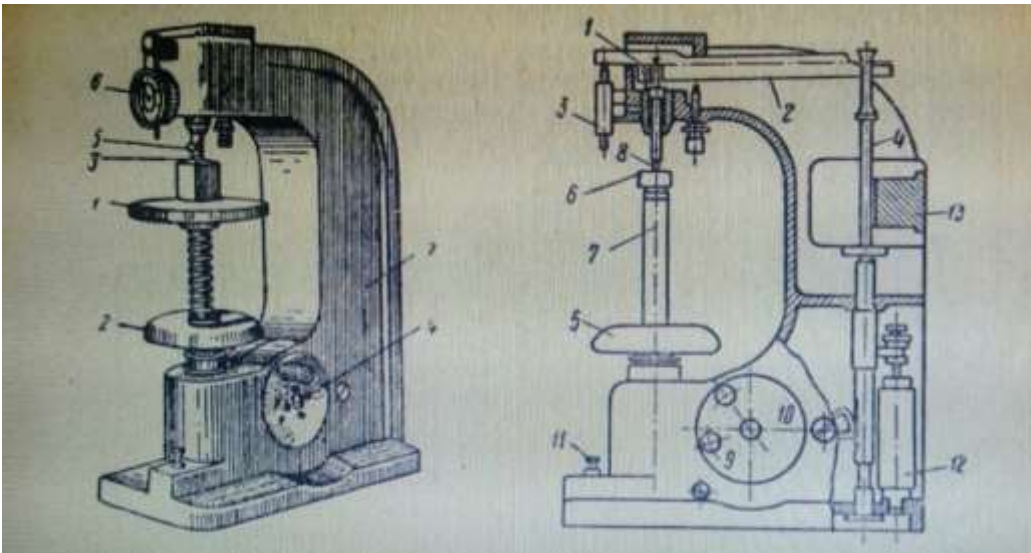
ПК

**Материальное обеспечение:** Универсальный твердомер, набор металлических образцов.

**Задание:**

1. Изучить способы измерения твердости по Бринеллю и Роквеллу;
2. Составить опорный конспект;
3. Подготовить образец;
4. Провести испытание по Бринеллю;
5. Провести испытание по Роквеллу;
6. Сделать вывод.

**Порядок выполнения работы:**



1. Подготовить образец.
  2. Образец должен иметь чистую и плоскую поверхность.
  3. Толщина образца должна быть не менее десятикратной глубины отпечатка.
  4. Центр отпечатка должен находиться от края образца на расстоянии не менее 2,5 диаметров отпечатка, а от центра соседнего отпечатка на расстоянии не менее четырёх диаметров отпечатка.
  5. Провести испытание по Бринеллю.
    - 5.1 Установить на подвеску грузы, соответствующие выбранной нагрузке.
    - 5.2 Испытуемый образец положить на столик прибора.
    - 5.3 Вращением маховика прижать образец к шарикку.
    - 5.4 Включить электродвигатель.
    - 5.5 После снятия нагрузки опустить столик.
    - 5.6 Измерить полученный отпечаток лупой в двух взаимно перпендикулярных направлениях.
    - 5.7 В результате вдавливания шарика на поверхности образца образуется отпечаток.
    - 5.8 Диаметр отпечатка характеризует твердость образца.
- Число твердости по Бринеллю подсчитывают по формуле:
- $$HB = F/A = 2F / \pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2});$$
- где F – приложенная нагрузка, кгс, D – диаметр шарика, мм; d – диаметр отпечатка, мм.  
 Диаметр шарика, величину нагрузки на образец, время выдержки нагрузки в зависимости от твердости испытуемого образца определяются по таблице (ГОСТ 9012 – 59).
- 5.10 По таблице определить твердость.
  - 5.11 Результаты испытаний занести в таблицу 1 .

**Таблица 1**

**Результаты испытаний**

Материал образца	Условия испытания			Диаметр отпечатка, мм			Твердость HB, кг/мм <sup>2</sup>
	Нагрузка, кг	Диаметр шарика, мм	Время выдержки, сек	Первое измерение	Второе измерение	Среднее значение	

6. Провести испытание по Роквеллу.

6.1 Подвесить груз, соответствующий наконечнику и шкале (Табл.2)

Таблица 2

Выбор нагрузки наконечника

Шкала	Вид наконечника	Нагрузка, кг	Обозначение твердости	Пределы измерения
B	Стальной шарик 1,588 мм	100	HRB	25...100
C	Алмазный конус	150	HRC	20...67
A	Алмазный конус	60	HRA	70...85

6.2 Образец положить на столик прибора.

6.3. Вращением маховика поджимать образец к наконечнику до тех пор, пока маленькая стрелка индикатора не установится против красной точки – это означает, что дана предварительная нагрузка 10 кг. Большая стрелка должна указывать на нуль шкалы индикатора с погрешностью + 5 делений.

6.4. Вращением барабана установить большую стрелку на нуль черного цвета.

6.5. Плавно нажать на клавишу (при этом включается механизм нагружения).

6.6. После окончания цикла нагружения произвести отсчет по шкале индикатора.

6.7. Снять предварительную нагрузку вращением маховика против часовой стрелки.

6.8. Испытание провести не менее трёх раз.

6.9. Результаты испытаний занести в таблицу 3

Таблица 3

Результаты испытаний

Материал образца	Условия испытания			Диаметр отпечатка			Твердость HRC, кг/мм <sup>2</sup>
	Нагрузка, кг	Диаметр шарика, мм	Время выдержки	Первое измерение	Второе измерение	Среднее значение	

**Ход работы:**

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Краткая характеристика методов определения твердости;
4. Таблица характерных особенностей методов определения твердости;
5. Таблица испытаний твердости образцов металлов;
6. Сделать вывод;
7. Ответить на контрольные вопросы.

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

**Тема 1.4 Механические свойства металлов и методы их испытания**

**Лабораторное занятие №8**

**Механические свойства металлов и методы их изучения (прочность, упругость)**

**Цель работы:** изучить механические свойства металлов, методы их изучения

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК ...

ПК

**Материальное обеспечение:** учебно-методическая документация, дидактические средства

**Задание:**

- 1 Название работы
- 2 Цель работы
- 3 Зафиксируйте абсолютную диаграмму растяжения пластичного материала.
- 4 После диаграммы укажите названия всех точек и участков диаграммы
- 5 Какой предел является основной характеристикой при выборе материала для изготовления какого-либо изделия? Ответ обоснуйте.
- 6 Какие материалы более надежны в работе хрупкие или пластичные? Ответ обоснуйте.
- 7 Сделать вывод

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:



тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;  
объем работы значительно меньше заданного;  
работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;  
работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;  
объем работы не соответствует заданному;  
работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.

## **Тема 2.1 Основы теории сплавов**

### **Практическое занятие №2. Диаграмма состояния сплавов**

**Цель работы:** изучить диаграмму состояния сплавов; разобраться с превращениями, происходящими в железоуглеродистых сплавах при медленном охлаждении и нагреве; определить фазовый состав и структуру сплавов в зависимости от их химического состава и температуры.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК ...  
ПК

**Материальное обеспечение:** Плакаты диаграмм состояния, учебно-методическая документация

**Задание:**

1. Изучите теоретический материал по построению Диаграммы состояния сплавов (железо-цементит);
2. Заполнить таблицу координат точек диаграммы железо-цементит;
3. Выстроить диаграмму состояния сплава;
4. Ответить на контрольные вопросы.
- 5 Сделать вывод о работе

**Ход работы:**

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Краткие теоретические сведения;
4. Заполнить таблицу;

5. Построить диаграмму состояния сплава;
6. Сделать выводы;
7. Ответить на контрольные вопросы.

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

- Оценка «5» выставляется студенту, если:
- тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;
  - работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;
  - объем работы соответствует заданному;
  - работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.
- Оценка «4» выставляется студенту, если:
- тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;
  - работа оформлена с неточностями в оформлении;
  - объем работы соответствует заданному или чуть меньше;
  - работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.
- Оценка «3» выставляется студенту, если:
- тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;
  - работа оформлена с ошибками в оформлении;
  - объем работы значительно меньше заданного;
  - работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.
- Оценка «2» выставляется студенту, если:
- не раскрыта основная тема работы;
  - работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;
  - объем работы не соответствует заданному;
  - работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.

## **Тема 2.1 Основы теории сплавов**

### **Практическое занятие №3.**

#### **Построение диаграмм состояния сплавов с использованием метода термического анализа.**

**Цель:** изучение методики проведения термического анализа; изучение основных типов диаграмм состояния двойных систем; приобретение практических навыков изучения превращений протекающих при кристаллизации сплавов; анализ полученных данных и определение возможности их использования на практике.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК ...

ПК

**Материальное обеспечение:** Плакаты диаграмм состояния, учебно-методическая документация

**Задание:**

1. Изучите теоретический материал по построению Диаграммы состояния в координатах: температура – концентрация и составьте опорный конспект;
2. Построить диаграмму состояния А-В, где А 30%, В-70%;
3. Постройте кривые охлаждения Pb-Sb, где:  
а — 5% Sb, б – 10% Sb; в — 13% Sb; г — 20% Sb; д — 40% Sb; е — 80% Sb;
4. Вычертите Диаграмму состояния Pb-Sb, укажите линии Ликвидуса и Солидуса, эвтектику, укажите критические точки;
5. Сделайте вывод о проделанной работе.

**Ход работы:**

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Краткие теоретические сведения;
4. Построить диаграмму состояния А-В, где А 30%, В-70%;
5. Начертить диаграмму состояния Pb-Sb;
6. Сделайте выводы;
7. Ответить на контрольные вопросы.

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;  
объем работы не соответствует заданному;  
работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.

## **Тема 2.1 Основы теории сплавов**

### **Практическое занятие №4 Построение диаграмм состояния сплавов**

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

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК ...

ПК

**Материальное обеспечение:** диаграмма состояния сплава

**Задание:**

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

**Ход работы:**

1. Название работы;

2. Цель работы;

3. Ответьте на вопросы:

а) В каком случае сплав железа с углеродом называется сталью?

б) В каком случае сплав железа с углеродом называется чугуном?

2. Определите по диаграмме, в каком диапазоне температур существует альфа-железо.

4. Определите по диаграмме, в каком диапазоне температур существует гамма-железо

5. 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. .

6. Вывод;

7. Ответить на контрольные вопросы.

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.

## **Тема 2.1 Основы теории сплавов**

### **Практическое занятие №5**

#### **Изучение микроструктуры углеродистой стали в равновесном состоянии**

**Цель:** Изучить превращения в сплавах системы железо — цементит и структуры сталей различного состава в равновесном состоянии. Определить содержание углерода в исследуемых сталях и их марки.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК

ПК

**Материальное обеспечение:** Микроскоп металлографический, комплект микрошлифов сталей, альбом с фотографиями микроструктур.

**Задание:**

Изучить микроструктуру углеродистой стали

**Ход работы:**

1. Название работы;
2. Цель работы;

3. Структурная диаграмма Fe—Fe<sub>3</sub>C ;
4. Расчет массовой доли углерода доэвтектоидной стали;
5. Схемы микроструктур углеродистых сталей: доэвтектоидной, эвтектоидной, заэвтектоидной с указанием марки стали, ее химического состава и механических свойств
6. Вывод;
7. Ответить на контрольные вопросы.

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней.

**Тема 2.2 Чугуны**  
**Практическое занятие №6**  
**Чугуны**

**Цель:** Изучить структуру чугунов общего назначения. Проанализировать формирование структуры сплавов при кристаллизации и фазовых превращений в твердом состоянии. Установить связь между диаграммой состояния железо—цементит (железо—графит) и структурой сплавов.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

### **Выполнение работы способствует формированию:**

ОК  
ПК

**Материальное обеспечение:** Микрошлифы чугуна для исследования, металлографический микроскоп, альбом фотографий микроструктур.

### **Задание:**

- 1 Получить навыки определения по микроструктуре вида чугуна (белый, серый, ковкий, высокопрочный);
- 2 оценить приближенно его механические свойства и установить область применения
- 3 изучить под микроскопом микрошлифы и определить структурные составляющие;
- 4 по структурным составляющим определить наименование чугуна (белый, серый, ковкий, высокопрочный);
- 5 определить увеличение микроскопа. Зарисовать схемы микроструктур.

### **Ход работы:**

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Краткие теоретические сведения
4. Изобразить метастабильную диаграмму состояния Fe—Fe<sub>3</sub>C, указать расположение сплавов и построить кривые охлаждения для белых чугунов
5. Описать процессы, происходящие при кристаллизации и последующем охлаждении в серых чугунах
6. Представить в порядке выполнения работы рисунки микроструктур изученных чугунов. Под каждой микроструктурой указать увеличение микроскопа, тип чугуна в зависимости от химического состава, металлической основы и формы графита. На микроструктуре указать структурные составляющие сплава
7. Сделать выводы об общности и о принципиальных отличиях структур различных чугунов
8. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** выполненная работа

### **Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:  
тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;  
работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;  
объем работы соответствует заданному;  
работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.  
Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней

## Тема 2.2 Чугуны

### Практическое занятие №7,10

#### Построение кривых охлаждения (нагрева) и анализ превращений, происходящих в чугунах и сталях

**Цель:** Проанализировать превращения, протекающие в сталях и чугунах при охлаждении, выявить закономерности структурообразования в них.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК

ПК

**Материальное обеспечение:** учебно-методическая документация, дидактические средства, плакаты диаграмм состояния.

**Задание:**

1. Изучить теоретические сведения к практической работе;

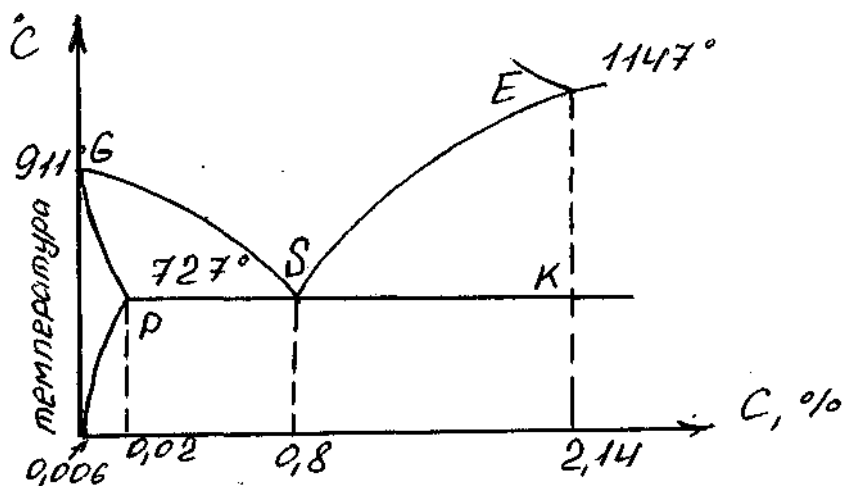
Записать определение чугуна и стали;

Начертить в масштабе диаграмму железо-цементит и отметить на ней:

сплавы – доэвтектоидную, эвтектоидную и заэвтектоидную стали (содержание углерода для каждого сплава может быть произвольным).

Сплавы- доэвтектический, эвтектический и заэвтектический чугуны





2. Для каждого сплава обозначить критические точки и построить кривую охлаждения в координатах время – температура;
3. На кривой охлаждения указать фазовый состав сплава в разных температурных интервалах;
4. Проанализировать превращения, протекающие в сплавах при охлаждении, и зарисовать схему структуры сплавов после охлаждения;
5. Указать структуру при комнатной температуре доэвтектоидной, эвтектоидной и заэвтектоидной стали и температурный интервал в котором при охлаждении образуется каждая структурная составляющая;
6. Указать структуру при комнатной температуре доэвтекктического, эвтекктического и заэвтекктического чугуна и температурный интервал, в котором при охлаждении образуется каждая структурная составляющая;
7. Сделать выводы

#### Ход работы:

1. Название работы;
2. Цель работы;
3. Начертить в масштабе диаграмму железо-цементит и отметить на ней:  
сплавы – доэвтектоидную, эвтектоидную и заэвтектоидную стали:  
0,3%С, 0,8%С, 1,2%С.  
доэвтекктический, эвтекктический и заэвтекктический чугуны:  
3%С, 4,3%С, 5%С.
6. Сделать выводы;
7. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** выполненная работа

#### Критерии оценки:

Оценка «5» выставляется студенту, если:  
 тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;  
 работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;  
работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней

## Тема 2.2 Чугуны

### Лабораторное занятие №9

#### Изучение чугунов

**Цель работы:** ознакомление студентов с маркировкой и областью применения чугунов;  
формирование умения расшифровки марок чугунов

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК

ПК

**Материальное обеспечение:** учебно-методическая документация, дидактические средства

**Задание:**

1. Запишите название работы, ее цель.

2. Опишите производство чугуна.

3. Заполните таблицу:

Название чугуна	Свойства чугуна	Маркировка чугуна	Применение чугуна
1. Серые чугуны			
2. Ковкие чугуны			

3.Высокопрочные чугуны			
---------------------------	--	--	--

**Ход работы:**

- 1.Ознакомьтесь с теоретической частью.
- 2.Выполните задание практической части
- 3 Сделайте выводы;
- 4 Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

- Оценка «5» выставляется студенту, если:  
 тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;  
 работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;  
 объем работы соответствует заданному;  
 работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.
- Оценка «4» выставляется студенту, если:  
 тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;  
 работа оформлена с неточностями в оформлении;  
 объем работы соответствует заданному или чуть меньше;  
 работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.
- Оценка «3» выставляется студенту, если:  
 тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;  
 работа оформлена с ошибками в оформлении;  
 объем работы значительно меньше заданного;  
 работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.
- Оценка «2» выставляется студенту, если:  
 не раскрыта основная тема работы;  
 работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;  
 объем работы не соответствует заданному;  
 работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней

**Тема 2.3 Стали**

**Практическое занятие №8.**

**Определение вида, химического состава и назначения стали по маркировке**

**Цель работы:** формирование умений маркировки металлов и сплавов

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК

ПК

**Материальное обеспечение:** Учебно-методическая документация, дидактические средства

**Задание:**

Определить виды металлов по заданной маркировке.

**Ход работы**

1. Название работы
2. Цель работы
3. Повторить теоретический материал в рабочей тетради;
4. Расшифровать марки стали предложенные преподавателем.
5. Сделать вывод о проделанной работе

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней

## Тема 2.3 Стали

### Практическое занятие №9 Микроанализ легированных сталей

**Цель:** Ознакомление с особенностями микроструктуры и основными техническими характеристиками легированных сталей и сплавов различного назначения; Изучение микроструктуры легированных и конструкционных сталей в нормализованном состоянии и после закалки и отпуска. Изучение влияния термической обработки на механические свойства легированных сталей.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК  
ПК

**Материальное обеспечение:** Микроскоп металлографический, комплект микрошлифов сталей, альбом с фотографиями микроструктур

#### Задание 1

1. Изучить и зарисовать микроструктуру легированной конструкционной стали марок 40ХА, 30ХНЗА, 40ХТГ или 30ХГСА в нормализованном и термически обработанном состоянии. Указать, к какому классу по структуре относится исследуемая сталь.
2. Зарисовать и описать микроструктуру легированной инструментальной стали марок ХГ, ХВГ, 9ХС или ХВ5 в нормализованном и термически обработанном состояниях.
3. Зарисовать и описать микроструктуру быстрорежущей стали Р9 или Р18 после нормализации, закалки и отпуска.

#### Задание 2

4. Изучить влияние легирующих элементов на структуру и свойства легированных сталей;
5. Рассмотреть классификацию легированных сталей;
6. Изучить и зарисовать микроструктуры легированных сталей;
7. Вписать химический состав каждой стали и объяснить принцип маркировки;
8. Определить к какому классу по структуре и назначению принадлежат заданные стали, для каких изделий применяются, какими свойствами должны обладать;
9. Выписать типичные режимы термической обработки для каждой стали и получаемые значения механических свойств;
10. Рассмотреть особенности термической обработки каждой стали;
11. Результаты выполнения работы заносятся в таблицу следующей формы.

Таблица

№ п/п	Марка стали	Микроструктура в нормализованном состоянии	К какому классу относится сталь	Ориентировочный режим термической обработки	Микроструктура термически обработанной стали
-------	-------------	--	---------------------------------	---	--

#### Ход работы:

- 1. Наименование и цель работы;
- 2. Микроструктуры легированных сталей с обозначениями структурных составляющих;
- 3. Химический состав изучаемых легированных сталей;
- 4. Режимы термической обработки изучаемых легированных сталей;
- 5. Механические свойства изучаемых легированных сталей;
- 6. Описание возможных областей применения изученных легированных сталей;
- 7. Вывод;
- 8. Ответить на контрольные вопросы.

**Форма представления результата:** выполненная работа

#### Критерии оценки:

Оценка «5» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней

## Тема 2.4 Цветные металлы и сплавы

### Практическое занятие №11

#### Определение вида, химического состава и назначения сплавов цветных металлов по маркировке

**Цель работы:** приобрести навык в работе со справочной литературой по выбору сплава цветных металлов в зависимости от условий их работы.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК

ПК

**Материальное обеспечение:** учебники по материаловедению, карточки с индивидуальными заданиями по выбору сплавов.

#### Задание 1:

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

#### Задание 2

*Задание 1. Расшифровать марки легированных сталей*

№ варианта	Сплав 1	Сплав 2	Сплав 3	Сплав 4	Сплав 5
1	09Г2	38ХА	65С2ВА	8Х3	Р6К10
2	55С2	50ХФА	14ХГС	Х12	Р12Ф3
3	20Х	12ГС	60С2ХФА	В2Ф	Р6М5Ф3
4	30Х	09Г2С	20ХГР	5ХГМ	Р6М5К5
5	10Г2	38ХМА	14Х2ГМР	9Х2	Р18
6	40Х	50ХФА	20ХГ2Ц	ХГС	Р10К5Ф5
7	50Г2	70С3А	20ХНР	Х12	Р9М4К8
8	17ГС	15Х25Т	75ХСМФ	В2Ф	Р6К10
9	45Г2	60С2А	20ХГСФ	7Х3	Р12Ф3
10	38ХА	35ГС	10Г2БД	Х12М	Р6М5Ф3
11	45Х	18ХГТ	15Г2СФД	ХГС	Р6М5К5
12	38ХЮ	40ХФА	34ХН3М	8Х3	Р18К5Ф2
13	15ХА	60С2	36Г2С	9ХС	Р10К5Ф5
14	30ХМ	40Х9С2	15Х11МФ	4ХС	Р9
15	09Г2	20ХГРА	55С2	6ХВГ	Р6К10
16	55С2	38ХА	20Х3МВФ	4ХС	Р12Ф3
17	12ГС	20Х	38Х2МЮА	6ХВГ	Р6М5Ф3

18	09Г2С	30Х	20ХГНР	9ХС	Р6М5К5
19	10Г2	38ХМА	14Х2ГМР	7Х3	Р18К5Ф 2
20	40Х	50ХФА	20ХГ2Ц	9Х1	Р10К5Ф 5
21	50Г2	70С3А	20ХНР	8Х3	Р9М4К8
22	17ГС	20ХГСА	75ХСМФ	9Х1	Р6К10
23	38ХА	35ГС	10Г2БД	8Х3	Р12
24	45Х	25ХГСА	15Г2СФД	9ХВГ	Р6М5Ф3
25	38ХЮ	18ХГТ	40ХФА	Х12М	Р6М5К5
26	60С2	15ХА	13Х2НА	9ХВГ	Р18К5Ф 2
27	30ХМ	40Х9С2	36НХТЮ	6ХВ2С	Р10К5Ф 5
28	55С2	09Г2	20ХГР	Х12	Р9
29	50ХФ А	14ХГС	55С2	5ХНМ	Р6К10
30	45Г2	60С2А	20ХГ2Ц	6ХВГ	Р12Ф3

*Задание 3.* Для каждой марки выписать свойства и применение. Результат оформить в виде таблицы

Вариант № \_\_\_\_

№ сплава	Марка	Свойства	Применение
1			
2			
3			
4			
5			

#### **Ход работы**

1. Название работы
2. Цель работы
3. Выполнить задание предложенное преподавателем;
4. Заполнить таблицу и представить отчет выполненной работы.
5. Сделать вывод о проделанной работе

**Форма представления результата:** выполненная работа

#### **Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:  
 тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;  
 работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;  
 объем работы соответствует заданному;



работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней

## **Тема 2.4 Цветные металлы и сплавы**

### **Лабораторное занятие №10**

#### ***Выбор марки сплавов цветных металлов для конкретных деталей***

**Цель работы:** – научиться классифицировать, расшифровывать и характеризовать область применения цветных сплавов;

– закрепить знания по условному обозначению и определению области применения в соответствии с маркировкой и химическим составом согласно ГОСТ.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК

ПК

**Материальное обеспечение:** Учебно-методическая документация, дидактические средства

**Задание для выполнения работы:**

1. Запишите условные обозначения легирующих элементов или их название в марках цветных металлов и сплавов (таблица 1)

Таблица 1

<b>Наименование элемента</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Наименование элемента</b>	<b>Обозначение</b>
------------------------------	--------------------	------------------------------	--------------------

Алюминий			Н
Бериллий		Олово	
	Бо	Свинец	
Железо		Серебро	
	Кд		Су
	К		Т
Магний		Фосфор	
Марганец		Хром	
	М		Ц
Мышьяк		Редкоземельные	

1. Определите химический состав сплавов цветных металлов. Заполните таблицу 2

Таблица 2

Результаты работы по классификации и маркировке цветных сплавов

Марка материала	Наименование материала	Расшифровка материала
-----------------	------------------------	-----------------------

3. Расшифруйте марку **БрОЦС 4-4-4**

Номера вариантов ответов				
1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Бронза, 4% олова, 4% цинка, 4% свинца	Оловянистая бронза, 4% олова, 4% цинка, 4% свинца	Латунь, 4% олова, 4% цинка, 4% свинца	Бронза свинцовая, 4% олова, 4% цинка, 4% свинца	Бронза, 4% медь, 4% олова, 4% свинца

4. Определите химический состав:

простых латуней по маркам: Л63, Л85, Л90, Л96;

сложных латуней: ЛАЖ60-1-1Л, ЛА77-2, ЛО70-1, ЛМцЖ52-4-1, ЛА67-2,5.

2. Определите химический состав бронз по их маркам:

БрОЦСНЗ-7-5-1, БрАЖ9-4, БрАЖН10-4-4Л, БрАЖМц10-3-1, БрОС8-12, БрБН1-7, БрКМц3-1.

**Ход работы**

1. Название работы
2. Цель работы
3. Выполнить работу по представленному заданию.
4. Результаты работы внести в таблицу
5. Ответить на контрольные вопросы
6. Сделать вывод о проделанной работе

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней

## **Тема 2.4 Цветные металлы и сплавы**

### **Практическое занятие №12**

#### **Изучение микроструктуры цветных сплавов**

**Цель работы:** Изучить структуру, свойства, применение и классификацию алюминиевых, медных, титановых и других цветных сплавов.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК

ПК

**Материальное обеспечение:** микроскопы, коллекция микрошлифов цветных сплавов, фотографии микроструктур, диаграммы состояния рассматриваемых сплавов.

**Задание:** Изучить микроструктуры цветных сплавов.

**Ход работы:**

- 1 Название работы;
- 2 Цель работы;
- 3 Краткие сведения для цветных сплавов;
- 4 Схемы микроструктур изучаемых сплавов с указанием структурных составляющих, марки стали и его химического состава;
- 5 Вывод;
- 6 Ответить на контрольные вопросы.

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней

**Тема 2.4 Цветные металлы и сплавы**

## Лабораторное занятие №11 Изучение алюминиевых сплавов

**Цель работы:** ознакомление студентов с маркировкой и областью применения цветных металлов – алюминия и сплавов на его основе; изучение особенностей применения алюминиевых сплавов в зависимости от их состава.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК  
ПК

**Материальное обеспечение:** Учебно-методическая документация, дидактические средства

**Задание:**

1 Ознакомьтесь с теоретическими положениями, а также лекциями в вашей рабочей тетради по данной теме.

2. Заполните таблицу:

Название сплава, его определение	Основные свойства сплава	Пример маркировки	Расшифровка марки	Область применения

**Ход работы:**

1. Ознакомьтесь с теоретической частью.
2. Выполните задание практической части.

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:  
тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней

### **Тема 3.1 Основы термической обработки**

#### **Практическое занятие №13**

#### **Термическая обработка стали**

**Цель:** Исследование влияния термической обработки на микроструктуру и свойства конструкционной углеродистой стали.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК

ПК

**Материальное обеспечение:**

Микроскоп металлографический, комплект микрошлифов стали марки 45 после термической обработки, альбом с фотографиями микроструктур стали

**Задание:**

Изучить структуру термической обработки

**Ход работы:**

1. Название работы;

2. Цель работы;
3. Краткие теоретические сведения;
4. Зарисовки микроструктур стали;
5. Сделать вывод;
6. Ответить на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней

### **Тема 3.5 Защита металлов от коррозии**

#### **Практическое занятие №14. Защита металлов от коррозии**

**Цель работы:** Ознакомление с процессами химической и электрохимической коррозии, протекающими в различных средах, и некоторыми методами борьбы с коррозией.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК

ПК

**Материальное обеспечение:** Учебно-методическая документация, дидактические средства

**Задание:**

1. Прочитайте краткие теоретические сведения.
2. Опишите способы защиты от коррозии

**Ход работы:**

1. Название работы
2. Цель работы
3. Изучить теоретический материал, представленный в работе и сделать опорный конспект;
4. Ответить в рабочей тетради на контрольные вопросы.
5. Сделать вывод о проделанной работе

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;

объем работы значительно меньше заданного;

работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней

**Тема 4.1 Литейные дефекты**



## **Лабораторное занятие №12**

### **Изготовление отливок в песчано-глинистых формах**

**Цель:** изучить и освоить способ ручной формовки по разъемной модели.

**Выполнив работу, вы будете уметь:**

**Выполнение работы способствует формированию:**

ОК

ПК

**Материальное обеспечение:** бегуны смешивающие, короб для готовой смеси, модельно-опочная оснастка, ручной формовочный инструмент, обратная смесь (песок кварцевый ГОСТ 2138-91, глина формовочная ГОСТ 3226-93).

**Задание:** Освоить способ ручной формовки

**Ход работы:**

1. Название работы
2. Цель работы
3. Области применения изучаемого способа формовки, используемое оборудование, инструмент и материалы;
4. Перечислить операции изготовления формы и привести следующие эскизы:

- вид нижней полуформы сверху;

- фронтальный разрез собранной формы.

**Форма представления результата:** выполненная работа

**Критерии оценки:**

Оценка «5» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;

работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;

объем работы соответствует заданному;

работа выполнена точно в сроки, указанные преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;

работа оформлена с неточностями в оформлении;

объем работы соответствует заданному или чуть меньше;

работа сдана в сроки, указанные преподавателем, или позже, но не более, чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

тематика работы соответствует заданной, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или тематика изложена нелогично, не четко представлено основное содержание вопроса;

работа оформлена с ошибками в оформлении;  
объем работы значительно меньше заданного;  
работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

не раскрыта основная тема работы;

работа оформлена не в соответствии с требованиями преподавателя;

объем работы не соответствует заданному;

работа сдана с опозданием в сроках больше 7 дней