Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.05.2026 15:41:44
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____ /Е.В. Сафонов /

«26» февраля 2026 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Материаловедение

Направление подготовки
**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Профиль
**Роботы и робототехнические комплексы**

Квалификация
**Бакалавр**

Формы обучения
**очная**

Москва, 2026 г.

**Разработчик(и):**
Доцент кафедры «Автоматика и управление»,
к.т.н. / О.А. Гасиярова

**Согласовано:**
Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., профессор / А.А. Радионов

Руководитель образовательной программы
Профессор кафедры «Автоматика и управление»,
д.т.н. доцент / В.Р. Гасияров

# Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ..... 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы ..... 4
3 Структура и содержание дисциплины ..... 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость ..... 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины ..... 5
3.3 Содержание дисциплины ..... 6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ..... 7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ..... 8
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение ..... 8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы ..... 8
4.2 Основная литература ..... 8
4.3 Дополнительная литература ..... 8
4.4 Электронные образовательные ресурсы ..... 9
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ..... 9
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ..... 9
5 Материально-техническое обеспечение ..... 9
6 Методические рекомендации ..... 9
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ..... 9
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ..... 10
7 Фонд оценочных средств ..... 11
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения ..... 11
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения ..... 12
7.3 Оценочные средства ..... 15

## 1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний о закономерностях, определяющих свойства материалов, практических навыков контроля и прогнозирования свойств и поведения материалов в различных условиях их обработки и эксплуатации.

Основной задачей курса "Материаловедение" является научить студентов выбирать материалы и способов их обработки в зависимости от требуемых эксплуатационных свойств.

Обучение по дисциплине «Материаловедение» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции | Наименование показателя оценивания |
|---|---|---|
| **ОПК-7.** Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. | ИОПК-7.1. Знает основные нормативные документы по обеспечению экологичности, безопасности и ресурсо-энергосбережению в области профессиональной деятельности;<br>ИОПК-7.2. Оценивает соответствие разрабатываемых объектов профессиональной деятельности требованиям в сфере экологичности, безопасности и ресурсо-энергосбережения;<br>ИОПК-7.3. Разрабатывает мероприятия по повышению экологичности, безопасности и ресурсо-энергосбережения объектов профессиональной деятельности | **Знать:**<br>- области применения различных материалов в промышленности.<br>**Уметь:**<br>- назначать режимы термической и механической обработки материалов для достижения нужных результатов.<br>**Владеть:**<br>- навыками выявления тенденций в развитии мирового материаловедения;<br>- методами выбора материалов в технологических процессах производства. |

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование;
Методы и средства измерений;
Механика роботов и мехатронных модулей;

Технические средства автоматизации;
Физика;
Физические основы электроники;
Эксплуатация и наладка мехатронных и робототехнических систем;
Электрические машины;
Электромеханические устройства и аппараты автоматики.

# 3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

## 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры |
|---|---|---|---|
| | | | 3 |
| **1** | **Аудиторные занятия** | **54** | **54** |
| | В том числе: | | |
| 1.1 | Лекции | 36 | 36 |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | | |
| 1.3 | Лабораторные занятия | 18 | 18 |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **54** | **54** |
| | В том числе: | | |
| 2.1 | Подготовка к зачету | 18 | 18 |
| 2.2 | Подготовка отчетов по лабораторным работам | 18 | 18 |
| 2.3 | Подготовка к защите лабораторных работ | 18 | 18 |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | | зачет |
| | **Итого** | **108** | **108** |

## 3.2 Тематический план изучения дисциплины

| № п/п | Разделы/темы дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| **1** | **Раздел 1. Введение.** | **4** | **2** | **0** | **0** | **0** | **2** |
| **2** | **Раздел 2. Строение и свойства металлов.** | **18** | **6** | **0** | **2** | **0** | **10** |
| 2.1 | Тема 1. Атомно-кристаллическое строение металлов. | | 4 | | 2 | | 6 |
| 2.2 | Тема 2. Кристаллизация металлов и сплавов. | | 2 | | | | 4 |
| **3** | **Раздел 3. Механические и физические свойства** | **18** | **4** | **0** | **4** | **0** | **10** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 | Тема 1. Физические, химические, механические и эксплуатационные свойства металлов и сплавов. | | 2 | | 2 | | 4 |
| 3.2 | Тема 2. Микроскопический анализ Определение механических свойств | | 2 | | 2 | | 6 |
| **4** | **Раздел 4. Теория сплавов. Диаграммы состояния двойных систем** | **14** | **4** | **0** | **2** | **0** | **8** |
| 4.1 | Тема 1. Фазовый состав сплавов. | | 2 | | | | 2 |
| 4.2 | Тема 2. Определение критических точек сплавов двойных систем | | 2 | | 2 | | 6 |
| **5** | **Раздел 5. Диаграмма состояния железо-углерод** | **20** | **8** | **0** | **4** | **0** | **8** |
| 5.1 | Тема 3. Диаграмма состояния железо-углерод. Сталь. | | 4 | | 2 | | 4 |
| 5.2 | Диаграмма состояния железо-углерод. Чугун. | | 4 | | 2 | | 4 |
| **6** | **Раздел 6. Фазовые превращения при нагреве и охлаждении** | **14** | **4** | **0** | **2** | **0** | **8** |
| 6.1 | Тема 1. Фазовые превращения при нагреве и охлаждении | | 2 | | | | 4 |
| 6.2 | Тема 2. Термическая обработка: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. | | 2 | | 2 | | 4 |
| **7** | **Раздел 7. Цветные металлы и сплавы** | **6** | **2** | **0** | **2** | **0** | **2** |
| **8** | **Раздел 8. Влияние легирования на структуру и свойства сталей.** | **10** | **4** | **0** | **2** | **0** | **4** |
| 8.1 | Тема 1. Легированные стали. | | 2 | | | | 2 |
| 8.2 | Тема 2. Изучение микроструктуры и свойств легированных сталей | | 2 | | 2 | | 2 |
| **9** | **Раздел 9. Неметаллические и композиционные материалы** | **4** | **2** | **0** | **0** | **0** | **2** |
| | **Итого** | **108** | **36** | **0** | **18** | **0** | **54** |

## 3.3 Содержание дисциплины

**Раздел 1. Введение**

Введение. Материаловедение, как наука о взаимосвязи строения, состава и свойств материалов и сплавов. Материалы в теплоэнергетической отрасли. Работа отечественных и зарубежных ученых в области материаловедения.

**Раздел 2. Строение и свойства металлов.**

Свойства металлов. Микроскопический анализ. Определение механических свойств

**Раздел 3. Механические и физические свойства**

Физические, химические, механические и эксплуатационные свойства металлов и сплавов.

**Раздел 4. Теория сплавов. Диаграммы состояния двойных систем**

Фазовый состав сплавов. Типы диаграмм состояния сплавов двойных систем. Правило фаз, правило отрезков. Закономерности Курнакова. Определение критических точек сплавов двойных систем Построение диаграммы состояния сплавов двойных систем.

**Раздел 5. Диаграмма состояния железо-углерод**

Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства. Диаграмма состояния железо-графит. Изучение микроструктуры железоуглеродистых сплавов.

**Раздел 6. Фазовые превращения при нагреве и охлаждении**

Фазовые превращения при нагреве и охлаждении. Теория термической обработки стали. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Превращение при нагреве закаленной стали. Влияние температуры и продолжительности нагрева на строение и свойства закаленной стали. Виды термической обработки стали. Общая характеристика процессов термической обработки стали. Отжиг сталей. Нормализация сталей. Особенности закалки сталей. Способы нагрева. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Практические способы закалки сталей. Отпуск закаленных сталей. Физические основы химикотермической и термомеханической обработки. Закалка углеродистой стали. Отпуск углеродистой стали.

**Раздел 7. Цветные металлы и сплавы**

Медь и сплавы на ее основе. Латуни, бронзы. Общая характеристика и классификация медных сплавов. Алюминий и его сплавы. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Изучение микроструктуры и свойств медных и алюминиевых сплавов.

**Раздел 8. Влияние легирования на структуру и свойства сталей**

Легированные стали. Маркировка углеродистых, легированных сталей. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Влияние легирующих элементов на превращение при отпуске. Стали ферритного, перлитного, мартенситного и аустенитного класса. Изучение микроструктуры и свойств легированных сталей.

**Раздел 9. Неметаллические и композиционные материалы**

Пластмассы. Общая характеристика. Термопласты, реактопласты. Механические свойства термопластичных пластмасс. Механические свойства термореактивных пластмасс. Состав резин и эластопластов. Каучук. Керамика. Композиционные материалы.

## 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Не предусмотрены

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторная работа №1. Приготовление металлографических шлифов. Устройство и принцип работы микроскопа.

Лабораторная работа №2. Исследование влияния холодной пластической деформации и последующего нагрева на микроструктуру и твердость низкоуглеродистой стали.

Лабораторная работа №3. Построение диаграммы “свинец-сурьма”.

Лабораторная работа №4. Исследование микроструктуры стали в равновесном состоянии.

Лабораторная работа №5. Исследование микроструктуры легированной стали.

Лабораторная работа №6. Закалка углеродистых и легированных сталей.

Лабораторная работа №7. Отжиг и нормализация стали.

Лабораторная работа №8. Исследование микроструктуры цветных металлов и сплавов.

### 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

## 4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрено

### 4.2 Основная литература

1. Материаловедение в машиностроении : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 459 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18405-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/600364

2. Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для вузов / В. В. Плошкин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18654-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/index.php/bcode/598404

3. Суворов, Э. В. Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов : учебник для вузов / Э. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06011-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585553

### 4.3 Дополнительная литература

1. Материаловедение и технология материалов : учебник для вузов / под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 808 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18111-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/589509

2. Лихачев, В. Г. Материаловедение : учебник для вузов / В. Г. Лихачев, С. Г. Баранов, А. А. Кузьмин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19718-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/590343

3. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для вузов / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 381 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17884-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/582762

### 4.4 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрено

### 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft-Office
2. Программный комплекс MATLAB R2009a
3. Microsoft-Windows

### 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1) Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте https://lib.mospolytech.ru/ в разделе «Библиотека».

2) Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru

3) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php

4) Электронная библиотека http://books.atheism.ru/philosophy/

5) Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru

6) Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru

7) Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru

## 5 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением указанном в п. 4.5, мультимедийное оборудование (проектор, персональный компьютер преподавателя, экран).

2. Аудитория для лекционных, практических занятий. Оборудование и аппаратура: аудиторная доска, возможность использования мультимедийного комплекса.

## 6 Методические рекомендации

### 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к занятиям.

При подготовке к лабораторным работам по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем тематических вопросов.

В ходе работы во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы работы, определить порядок ее проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса.

Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части работы следует подвести ее итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенной лабораторной работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Методика преподавания дисциплины «Материаловедение» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению и защита лабораторных работ с помощью специализированного программного обеспечения;

– технологии анализа ситуаций для активного обучения, которые позволяют студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях.

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных потоково-групповых информационно-телекоммуникационных технологий. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии: презентации с применением проектора и программы PowerPoint.

## 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое самостоятельное получение студентами навыков работы в программе математического моделирования, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

***Задачи самостоятельной работы студента:***

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

***Виды внеаудиторной самостоятельной работы:***

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- подготовка к зачету.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;

- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

# 7 Фонд оценочных средств

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- защита лабораторных работ;
- зачет.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| **Код компетенции** | **Наименование компетенции выпускника** |
|---|---|
| ОПК-7. | Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. |

## 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

**Перечень оценочных средств по дисциплине «Материаловедение»**

| № п/п | Вид контроля результатов обучения | Наименование контроля результатов обучения | Краткая характеристика контроля результатов обучения |
|---|---|---|---|
| 1 | Текущий | Лабораторная работа | Лабораторная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | Промежуточный | Зачет | Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».<br>Зачет проводится в форме устного опроса. В состав билета входит три теоретических вопроса, ответ на билет проходит с предварительной подготовкой 10 минут. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность зачета 30 минут.<br>К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине. |

## 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| | **Не зачтено** | **Зачтено** | | |
| **знать:**<br>- области применения различных материалов в промышленности. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:<br>- области применения различных материалов в промышленности. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:<br>- области применения различных материалов в промышленности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:<br>- области применения различных материалов в промышленности. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:<br>- области применения различных материалов в промышленности. Свободно оперирует приобретенными знаниями. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | | |
| **уметь**:<br>- назначать режимы термической и механической обработки материалов для достижения нужных результатов. | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет:<br>- назначать режимы термической и механической обработки материалов для достижения нужных результатов. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:<br>- назначать режимы термической и механической обработки материалов для достижения нужных результатов.<br>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:<br>- назначать режимы термической и механической обработки материалов для достижения нужных результатов.<br>Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:<br>- назначать режимы термической и механической обработки материалов для достижения нужных результатов.<br>Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **владеть:**<br>- навыками выявления тенденций в развитии мирового материаловедения;<br>- методами выбора материалов в технологических процессах производства. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет:<br>- навыками выявления тенденций в развитии мирового материаловедения;<br>- методами выбора материалов в технологических процессах производства. | Обучающийся в недостаточной степени владеет:<br>- навыками выявления тенденций в развитии мирового материаловедения;<br>- методами выбора материалов в технологических процессах производства.<br>Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет:<br>- навыками выявления тенденций в развитии мирового материаловедения;<br>- методами выбора материалов в технологических процессах производства.<br>Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет:<br>- навыками выявления тенденций в развитии мирового материаловедения;<br>- методами выбора материалов в технологических процессах производства.<br>Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

**Шкала оценивания промежуточной аттестации: зачет**

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

**Шкала оценивания текущего контроля**

| Наименование контроля результатов обучения | Шкала оценивания | Описание |
|---|---|---|
| Выполнение и защита лабораторной работы по теме раздела | Зачтено: набрано 2 и более баллов<br>Незачтено: набрано 1 и менее баллов<br><br>Критерии оценивания<br>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:<br>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл<br>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл<br>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл<br>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл | В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, подготовившие протоколы выполнения лабораторной работы. Протоколы оформляются в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Отчет по лабораторной работе содержит протокол проведения лабораторной работы, расчеты, графическую часть, выводы. Защита отчета по лабораторной работе осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчетов и выводов. Студенты, не выполнившие лабораторную работу, к защите не допускаются |

## 7.3 Оценочные средства

### 7.3.1 Текущий контроль

**Контрольные вопросы к защите лабораторных работ**

Лабораторная работа № 1

1. Приведите основные правила работы на микроскопе.
2. Чем определяется увеличение микроскопа?
3. Что понимают по разрешающей способностью микроскопа?
4. Как можно повысить разрешающую способность микроскопа?
5. Что такое аберрации?
6. В чем сущность сферической и хроматической аберрации? Как они устраняются?
7. Перечислите основные узлы микроскопа.

Лабораторная работа № 2

1.Что такое пластическая и упругая деформация?
2.Что такое наклёп металлов?
3.Что такое рекристаллизация, из каких стадий складывается этот процесс?
4.Как зависит температура рекристаллизации от температуры плавления металлов и сплавов?
5.Что такое критическая степень деформации?
6.Почему величина зерна зависит от степени деформации?
7.Какие изменения происходят в металлах в результате пластической деформации?
8.Какие факторы влияют на температуру рекристаллизации металлов?
9.Что понимается под возвратом или отдыхом?
10.Какие факторы и как влияют на размер зерна после рекристаллизации?

Лабораторная работа № 3

1. Какой сплав называют эвтектическим, доэвтектическим и заэвтектическим?
2. В чем заключается термический метод построения диаграмм состояния?
3. Какие точки называют критическими?
4. В каком случае пользуются правилом отрезков?
5. Какие диаграммы называются равновесными?

Лабораторная работа № 4

1. Дайте классификацию углеродистой стали по микроструктуре.
2. Как изменяются структура, механические и технологические свойства стали при увеличении количества углерода? Привести конкретные примеры.
3. Перечислить все структурные составляющие, встречающиеся в сталях, и дать характеристику их свойств.
4. Какие стали называются доэвтектоидными, эвтектоидными, заэвтектоидными? Какова их структура и свойства?

5. Дайте характеристику пластинчатому и зернистому перлиту, объясните при каких условиях они получаются.

6. Определите относительное количество перлита в сплаве с 0,12 % С.

7. Перечислите основные линии и точки на диаграмме железо – цементит.

8. В чем различие первичного, вторичного и третичного цементита?

Лабораторная работа № 5

1. Какую сталь называют легированной?

2. Приведите классификацию легированных сталей.

3. Какие стали относятся к коррозионностойким?

4. Какие стали применяют для изготовления пружин и рессор?

5. Назовите основные группы легированных сталей.

6. Как маркируют легированные стали?

7. С какой целью осуществляют легирование стали?

8. В каком случае марганец и кремний является постоянной примесью, а в каком легирующим элементом?

Лабораторная работа № 6

1. Дать определение закалки стали? Цель закалки?

2. Как выбирается температура нагрева под закалку для доэвтектоидных и заэвтектоидных сталей?

3. Как влияет скорость охлаждения на характер получаемых неравновесных структур в стали?

4. Как влияют легирующие элементы на критическую скорость закалки?

5. Как влияют недогрев и перегрев на структуру и твердость стали 45?

6. Как влияют углерод и легирующие элементы на закаливаемость и прокаливаемость стали?

7. Какие требования предъявляются к охлаждению при закалке?

Лабораторная работа № 7

1. В чем заключается процесс полного отжига доэвтектоидной стали?

2. Что такое нормализация?

3. Какие структурные изменения происходят при полном отжиге?

4. Как выбирают температуру нагрева для отжига доэвтектоидной стали?

5. В каких случаях назначают полный отжиг стали?

6. В каких случаях назначают нормализацию стали?

Лабораторная работа № 8

1. Как классифицируют алюминиевые сплавы?

2. Какие компоненты обычно используют для легирования алюминиевых сплавов?

3. Приведите примеры деформируемых, термически неупрочняемых сплавов.

4. Какие сплавы называют силуминами?

5. Какими компонентами легируют силумины?

6. Какие латуни называются однофазными?

7. Как маркируют деформируемые латуни?

8. Как маркируют литейные латуни?
9. Какие латуни называют "морскими"?
10. Что такое бронза, латунь, баббит?
11. Назовите марки и области применения титановых сплавов?
12. Где используются магниевые сплавы и почему?

### 7.3.2 Промежуточная аттестация

**Вопросы к зачету**

**ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.**

1. Структура и свойства материалов. Кристаллическое состояние материала.
2. Методы изучения структуры материалов.
3. Кристаллическая решетка. Основные типы решеток металлов.
4. Полиморфизм. Полиморфные превращения.
5. Дефекты кристаллического строения.
6. Анизотропия.
7. Энергетические условия кристаллизации. Влияние скорости охлаждения на кристаллизацию.
8. Механизм кристаллизации. Параметры кристаллизации.
9. Кристаллические зоны слитка. Усадка.
10. Виды деформации. Механизм пластической деформации.
11. Наклеп при пластической деформации. Роль дислокаций в упрочнении.
12. Механические свойства металлов.
13. Механические характеристики, определяемые при испытании на растяжение.
14. Твердость и способы ее определения.
15. Механические характеристики, определяемые при динамических испытаниях (удар-ная вязкость, температура хладноломкости).
16. Вопросы по диаграмме состояния Fe – C. (Обязательный 1-ый вопрос во всех билетах)
    - Изобразить полную фазовую диаграмму (с двойными линиями)
    - Характеристика компонентов и фаз системы
    - Превращения в сталях, белых и серых чугунах
    - Основные структуры стали, белого и серого чугунов
    - Рассмотреть кристаллизацию и формирование структуры любого сплава (техническо-го железа, до- , за- и эвтектоидной стали, до- , за- и эвтектического белого чугуна, серого чугуна с пластинчатым графитом)
17. Связь между структурой и свойствами серых чугунов.
18. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
19. Сплавы на основе меди, алюминия, титана. Баббиты.
20. Порошковые и композиционные материалы.
21. Неметаллические материалы.
22. Превращения при нагреве стали.
23. Рост зерна аустенита.

24. Изотермический распад переохлажденного аустенита.

25. Изотермические диаграммы распада переохлажденного аустенита.

26. Превращения при непрерывном охлаждении стали. Термокинатические диаграммы.

27. Влияние легирующих элементов на устойчивость и кинетику распара переохлажденного аустенита.

28. Превращения при нагреве (при отпуске) закаленной стали.

30. Классификация, маркировка и применение легированных сталей.

31. Виды отжига стали.

32. Закалка стали.

33. Отпуск и старение стали.

34. Химико-термическая обработка.

35. Термо-механическая обработка стали.