

**Министерство образования и науки Пермского края**  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**«КРАЕВОЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.05 Материаловедение**

**2024**

Рабочая программа учебной дисциплины «**Материаловедение**» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования по специальности  
**13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**

Организация–разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Краевой политехнический колледж»

Разработчик: Агзамова З.М., преподаватель ГБПОУ «Краевой политехнический колледж»

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель ЦМК

З.М. Агзамова

Протокол № 1 от «30» августа 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной работе

Т.А. Наметова

«30» августа 2024 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ПАСПОРТ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>ПРОГРАММЫ</b>	<b>УЧЕБНОЙ</b>	<b>4</b>
<b>2 СТРУКТУРА И ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	<b>УЧЕБНОЙ</b>	<b>5</b>
<b>3 УСЛОВИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>РЕАЛИЗАЦИИ</b>	<b>УЧЕБНОЙ</b>	<b>9</b>
<b>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>			<b>11</b>

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

## **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является обязательной частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования по специальности **13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**, входящей в состав укрупненной группы специальностей 13.00.00 Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника.

## **1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина «Материаловедение» входит в цикл общепрофессиональных дисциплин.

## **1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- определять свойства и классифицировать конструкционные материалы;
- определять твердость материалов;
- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;
- подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;
- подбирать способы и режимы обработки металлов для изготовления различных деталей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;
- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов;
- классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов,
- методы измерения параметров и определения свойств материалов;
- особенности строения металлов и сплавов;
- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, технология их производства;
- основные сведения о композиционных материалах;
- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.

Учебная дисциплина «Материаловедение» обеспечивает формирование следующих общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей:

ПК 1.1	Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
ПК 2.1	Осуществлять планирование работ по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**  
общей учебной нагрузки обучающегося – 48 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 44 часа;  
самостоятельной работы обучающегося – 4 часа.

## **2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>44</b>	
в том числе:		
лабораторные занятия		
практические занятия	10	10
консультации		
экзамен		
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>4</b>	
Виды самостоятельной работы:		
– Составление таблицы: Сравнение ПВХ и бутиловой изоляционной ленты	4	
– Составление презентации Применение пластических масс в электронике		
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>		

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.	Осваиваемые компетенции
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Физико–химические закономерности формирования структуры металлов.</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 1.1. Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Значение и содержание дисциплины «Материаловедение», новейшие достижения и перспективы развития в области материаловедения. Современные требования к материалам, применяемым в электротехнике, энергетике. Классификация материалов по применению, по химическому составу, по техническим требованиям.	<b>1</b>	
<b>Тема 1.2. Особенности атомно–кристаллического строения металлов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Металлы, особенности атомно–кристаллического строения. Основные типы кристаллических решеток. Понятие об изотропии и анизотропии. Аллотропия или полиморфные превращения. Магнитные превращения. 2. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения: точечные дефекты, линейные дефекты, простейшие виды дислокаций – краевые и винтовые.	<b>1</b>	
<b>Тема 1.3. Кристаллизация металлов. Методы исследования металлов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Механизм и закономерности кристаллизации металлов. Изменение свободной энергии в зависимости от температуры. Условия получения мелкозернистой структуры. Строение металлического слитка. Методы исследования металлов: структурные и физические. Определение химического состава. Изучение структуры. Описание полимеров. Физические методы исследования: термический анализ, дилатометрический метод, магнитный анализ.	<b>2</b>	
<b>Тема 1.4. Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Понятие о сплавах и методах их получения. Основные понятия теории сплавов. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений. Классификация твердых растворов.	<b>2</b>	

	<b>2.</b> Кристаллизация сплавов. Её закономерности. Перекристаллизация в твёрдом состоянии. Диаграммы состояния. Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.		
<b>Тема 1.5. Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>1.</b> Деформации и напряжения. Физическая природа деформации металлов. Природа пластической деформации. Дислокационный механизм пластической деформации. Разрушение металлов: хрупкое, вязкое, транскристаллитное.</p> <p><b>2.</b> Механические свойства (прочность, упругость, вязкость, твердость, усталостная прочность) и способы определения их количественных характеристик.</p> <p><b>Практические занятия (в форме практической подготовки)</b></p> <p><b>Практическая работа № 1.</b> Определения твердости металлов различными методами: по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу и Шору, решение задач.</p>	<b>2</b>	<b>ПК 1.1, ПК 2.1, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09</b>
<b>Тема 1.6. Технологические и эксплуатационные свойства.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>1.</b> Технологические свойства: литейные, способность металла к обработке давлением, свариваемость, способность к обработке резанием. Эксплуатационные свойства: износостойкость, коррозионная стойкость, жаростойкость, жаропрочность, хладостойкость, антифрикционные свойства. Конструкционная прочность материалов.</p>	<b>2</b>	<b>ПК 1.1, ПК 2.1, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09</b>
<b>Тема 1.7. Особенности деформации поликристаллических тел.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>1.</b> Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла: наклеп. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла: возврат и рекристаллизация.</p>	<b>2</b>	<b>ПК 1.1, ПК 2.1, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09</b>
<b>Тема 1.8. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><b>1.</b> Диаграмма состояния железо – цементит. Структуры железоуглеродистых сплавов. Компоненты и фазы железоуглеродистых сплавов. Процессы при структурообразовании железоуглеродистых сплавов. Железоуглеродистые сплавы: стали и чугуны.</p> <p><b>2.</b> Кристаллизация сплавов системы железо–углерод. Фазы диаграммы железо–углерод. Фазовые переходы.</p> <p><b>Практические занятия (в форме практической подготовки)</b></p> <p><b>Практическая работа № 2.</b> Исследование диаграммы состояния железо–цементит.</p>	<b>2</b>	<b>ПК 1.1, ПК 2.1, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09</b>

<b>Раздел 2. Материалы, применяемые в машиностроении и способы их обработки.</b>	<b>22</b>		
<b>Тема 2.1. Стали. Классификация и маркировка сталей и инструментальных материалов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Назначение легирующих элементов. Распределение легирующих элементов в стали. Классификация и маркировка сталей. Классификация сталей. Маркировка сталей.	2	ПК 1.1, ПК 2.1, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
	2. Углеродистые стали обыкновенного качества. Качественные углеродистые стали. Качественные и высококачественные легированные стали. Легированные конструкционные стали. Легированные инструментальные стали. Быстрорежущие инструментальные стали. Шарикоподшипниковые стали. Влияние элементов на полиморфизм железа. Влияние легирующих элементов на превращения в стали. Влияние легирующих элементов на превращения при отпуске. Классификация легированных сталей.		
	3. Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей. Углеродистые стали. Высокопрочные, пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие и автоматные стали. Коррозионностойкие стали и сплавы. Инструментальные стали и сплавы. Стали для режущего инструмента. Стали для измерительных инструментов. Штамповевые стали. Стали для штампов холодного деформирования. Стали для штампов горячего деформирования. Твердые сплавы. Алмаз как материал для изготовления инструментов.		
	<b>Практические занятия (в форме практической подготовки)</b>	<b>4</b>	
	<b>Практическая работа № 3.</b> Осуществление классификации и маркировка углеродистых и легированных сталей по химическому составу, назначению и качеству.	<b>2</b>	
	<b>Практическая работа № 4.</b> Выбор конструкционного материала по основным свойствам, исходя из заданных условий.	<b>2</b>	
<b>Тема 2.2. Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка чугунов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1. Классификация чугунов. Диаграмма состояния железо – графит. Процесс графитизации. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов. Влияние состава чугуна на процесс графитизации. Влияние графита на механические свойства отливок. Положительные стороны наличия графита. Серый чугун. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Ковкий чугун. Отбеленные и другие чугуны.	2	ПК 1.1, ПК 2.1, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09

<b>Тема 2.3. Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1. Виды термической обработки металлов: отжиг, закалка, отпуск. Превращения, протекающие в структуре стали при нагреве и охлаждении. Механизм основных превращений. Превращение перлита в аустенит. Превращение аустенита в перлит при медленном охлаждении. Закономерности превращения. Промежуточное превращение.  2. Превращение аустенита в мартенсит при высоких скоростях охлаждения. Превращение мартенсита в перлит. Технологические возможности и особенности отжига, нормализации, закалки и отпуска. Отжиг и нормализация. Назначение и режимы. Отжиг первого рода. Технологические особенности и возможности закалки и отпуска. Закалка. Способы закалки. Отпуск. Отпускная хрупкость.	<b>2</b>	ПК 1.1, ПК 2.1, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
<b>Тема 2.4. Химико-термическая обработка стали.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1. Химико-термическая обработка стали. Назначение и технология видов химико-термической обработки: цементации, азотирования, нитроцементации и диффузионной металлизации. Цементация. Цементация в твердом карбюризаторе. Газовая цементация. Структура цементованного слоя. Термическая обработка после цементации. Азотирование. Цианирование и нитроцементация. Диффузионная металлизация.	<b>2</b>	ПК 1.1, ПК 2.1, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
<b>Тема 2.5. Методы упрочнения металла.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1. Термомеханическая обработка стали. Поверхностное упрочнение стальных деталей. Закалка токами высокой частоты. Газопламенная закалка. Старение. Обработка стали холодом. Упрочнение методом пластической деформации.	<b>2</b>	ПК 1.1, ПК 2.1, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
<b>Тема 2.6. Способы обработки материалов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1. Литейное производство. Литейные сплавы и их свойства. Литьё в песчаные формы. Изготовление отливок специальными способами литья: литьё по выплавляемым моделям, литьё в оболочковые формы. Литьё в многоразовые формы.	<b>2</b>	ПК 1.1, ПК 2.1, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
	2. Обработка металлов резанием. Физико-механические основы обработки металлов резанием. Виды обработки: точение, строгание и долбление, протягивание, сверление, фрезерование. Аbrasивная обработка деталей машин.		
	3. Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварного соединения. Классификация видов сварки. Свариваемость. Дуговая сварка. Лазерная сварка. Электромеханические виды сварки.		
<b>Тема 2.7. Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1. Медь и ее сплавы. Титан и его сплавы. Области применения титановых сплавов. Алюминий и его сплавы. Алюминиевые сплавы. Деформируемые сплавы, не упрочняемые термической обработкой. Деформируемые сплавы, упрочняемые	<b>2</b>	ПК 1.1, ПК 2.1, ОК 01, ОК 02,

<b>его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы.</b>	термической обработкой. Литейные алюминиевые сплавы. Магний и его сплавы. Деформируемые магниевые сплавы. Литейные магниевые сплавы. Медь и ее сплавы. Латуни. Бронзы.		ОК 05, ОК 09
	<b>Практические занятия (в форме практической подготовки)</b>	<b>2</b>	
	<b>Практическая работа № 5.</b> Осуществление классификации и маркировка цветных металлов и сплавов.	<b>2</b>	
<b>Тема 2.8. Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>  1.Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии. Пористые порошковые материалы. Прочие пористые изделия. Конструкционные порошковые материалы. Спеченные цветные металлы. Электротехнические порошковые материалы. Магнитные порошковые материалы.	<b>2</b>	ПК 1.1, ПК 2.1, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
<b>Раздел 3. Материалы с особыми физическими свойствами</b>		<b>2</b>	
<b>Тема 3.1. Материалы с особыми тепловыми, магнитными, электрическими свойствами.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>  1. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным температурным коэффициентом модуля упругости.  2. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики, ферримагнетики. Объяснение магнитных свойств внутренним строением магнитных материалов; кривая намагничивания, индукция насыщения, коэрцитивная сила, петля гистерезиса, понятия о магнитных потерях. Магнитно–мягкие материалы. Низкочастотные магнитно–мягкие материалы. Высокочастотные магнитно–мягкие материалы. Материалы со специальными магнитными свойствами. Магнитно–твёрдые материалы.  3. Материалы высокой электрической проводимости: электрические свойства проводниковых материалов, проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы: строение, свойства, методы получения. Диэлектрики, электроизоляционные лаки, эмали, компаунды.	<b>2</b>	ПК 1.1, ПК 2.1, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
<b>Самостоятельная работа:</b> Составление таблицы: Сравнение ПВХ и бутиловой изоляционной ленты Составление презентации Применение пластических масс в электронике		<b>4</b>	
<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>	
<b>Всего</b>		<b>48</b>	

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Требования к минимальному материально–техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочая доска;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно–наглядных пособий «Материаловедение»;
- образцы озоляционных материалов;
- раздаточный материал для контроля знаний и умений обучающихся;
- методические указания к практическим занятиям;
- инструменты и приборы для проведения практических занятий.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

Перечень учебных изданий, Интернет–ресурсов, дополнительной литературы:

*Основные источники:*

1. Глухов, В.П. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / В.П. Глухов, В.Л. Тимофеев, В.Б. Фёдоров, А.А. Светлов; под общ. ред. В.Л. Тимофеева. – 3–е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА–М, 2020. – 272 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978–5–16–015263–9. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021172>

2. Овчинников, В. В. Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия : учебник / В.В. Овчинников, М.А. Гуреева. – Москва: ФОРУМ : ИНФРА–М, 2022. – 272 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978–5–8199–0619–4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1778876>

3. Сироткин, О. С. Основы современного материаловедения : учебник / О.С. Сироткин. – Москва: ИНФРА–М, 2020. – 364 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978–5–16–014909–7. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010665>

4. Черепахин, А. А. Материаловедение : учебник / А. А. Черепахин. – Москва : КУРС : ИНФРА–М, 2022. – 336 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978–5–906923–18–9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1865718>

5. Черепахин, А. А. Основы материаловедения: учебник / А.А. Черепахин. – Москва : КУРС : ИНФРА–М, 2022. – 240 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978–5–906923–12–7. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1725080>

## **4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p><b>уметь:</b></p> <p>определять свойства и классифицировать конструкционные материалы;</p> <p>определять твердость материалов;</p> <p>определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;</p> <p>подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;</p> <p>подбирать способы и режимы обработки металлов для изготовления различных деталей.</p> <p><b>знать:</b></p> <p>виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов;</p> <p>закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов;</p> <p>классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов,</p> <p>методы измерения параметров и определения свойств материалов;</p> <p>особенности строения металлов и сплавов;</p> <p>основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, технология их производства;</p> <p>основные сведения о композиционных материалах;</p> <p>сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием.</p>	Наблюдение и оценка выполнения практических заданий, тестов, внеаудиторной самостоятельной работы.