

Приложение III.ОП.12.  
к программе СПО по специальности  
08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования  
промышленных и гражданских зданий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП. 12 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ И КОНСТРУКЦИОННОЕ**  
**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

2024 год

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2023 N 845 укрупненной группы подготовки 08.00.00 Техника и технологии строительства

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Е.А.Барабанова, преподаватель высшей категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления от 12.03.24 протокол № 3

Председатель ЦК



А.В. Елисеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического Совета НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 5  
« 29 » 05 2024 г.

Председатель УМС  М.В. Миронова

Согласовано:

Начальник УО

Методист



О.Н. Дейнес

Е.Ю. Зарубина

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13



# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» является вариативной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Учебная дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

## 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины формируются элементы следующих **общих компетенций** обучающегося, а также личностных результатов обучения:

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

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Освоение учебной дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» обеспечивает достижение студентами следующих личностных результатов:

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе и современном мировом сообществе. Сознательный свое единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве	ЛР 1
Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и	ЛР 4

профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	
Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации	ЛР 6
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>	
Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.	ЛР 13
Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	ЛР 14
Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.	ЛР 15

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

- Выявлять и устранять неисправности электроустановок
- Выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования
- Обеспечивать рациональное расходование материалов, запасных частей, оборудования инструмента и приспособлений

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

- Классификацию кабельных изделий и область их применения
- Устройство, принцип действия и основные технические характеристики электроустановок
- Типичные неисправности электроустановок и способы их устранения
- Номенклатуру наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**  
максимальной учебной нагрузки обучающегося 48 часа, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 40 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 8 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>Объем образовательной программы</b>	<b>48</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>10</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>40</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	26
практические занятия	10
консультации	2
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	<b>2</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формируемых по которым способствуем элемент программы
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Краткая характеристика дисциплины, её цели и задачи. Краткий обзор развития производства электротехнических материалов. Классификация электротехнических материалов.</p>	1	ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1.4, 6, 13-15
<b>Раздел 1. Основы металлургии</b>	<b>Раздел 1. Основы металлургии</b>		
<b>Тема 1.1. Строение и свойства металлов и сплавов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие о металлургии. Структура металлов. Классификация сплавов и их свойства. Сталь. Получение, назначение, применение, маркировка. Чугун. Виды, свойства, область применения.	3	ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1.4, 6, 13-15
<b>Тема 1.2. Основные характеристики материалов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Механические характеристики Электрические характеристики Тепловые и физико-химические характеристики <b>Практическое занятие</b> Сплав железа с углеродом	2	ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1.4, 6, 13-15
<b>Раздел 2. Проводниковые материалы</b>	<b>Раздел 2. Проводниковые материалы</b>		
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
			ОК 01, 04, 05, 07, 09

<p><b>Проводниковые материалы высокой проводимости</b></p>	<p>Проводниковая медь. Получение меди. Физические, механические и электрические свойства мягкой и твёрдой меди. Марки меди по ГОСТу. Применение меди. Сплавы меди, бронзы и латуни. Свойства и применение. Марки по ГОСТу. Алюминий. Получение алюминия. Физические, механические и электрические свойства мягкого и твёрдого алюминия. Марки алюминия по ГОСТу и его применение. Биметаллические и сталеалюминиевые провода, их свойства и применение. Серебро. Электрические свойства серебра и его применение. Свинец, его свойства и применение.</p>	<p>2</p>	<p>ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15</p>
<p><b>Тема 2.2. Проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Вольфрам, манганин, константан, нихром, фехраль: свойства, марки по ГОСТу и применение в электротехнических приборах</p>	<p>2</p>	<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15</p>
<p><b>Тема 2.3 Контакты, контактные материалы, припои и флюсы</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Разновидности контактов: неподвижные, разрывные, скользящие. Устройство контактов и требования, предъявляемые к ним. Назначение припоев. Технические требования, предъявляемые к пайке и припоям. Классификация припоев по температуре плавления. Металлы и сплавы, применяемые в припоях. Маркировка припоев. Условия и факторы, влияющие на выбор марки припоя. Флюсы. Назначение и требования, предъявляемые к ним, маркировка флюсов. Методика подбора флюса при пайке. Требования техники безопасности при выполнении пайки</p>	<p>2</p>	<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15</p>
<p><b>Тема 2.4. Металлокерамические, электроугольные материалы и изделия</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Металлокерамические изделия: компоненты, способы получения, свойства, применение. Электроугольные изделия: компоненты, способы получения, свойства, применение.</p> <p><b>Практическое занятие</b> Зависимость удельного сопротивления проводника от температуры</p>	<p>2</p>	<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15</p>
<p><b>Раздел 3. Диэлектрические материалы</b> <b>Тема 3.1.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<p>2</p>	<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09</p>



<p><b>Электропроводимость и пробой твёрдых, жидких и газообразных диэлектриков</b></p>	<p>Назначение электроизоляционных материалов, их классификация. Сущность проводимости и пробоя твёрдых, жидких и газообразных диэлектриков. Нефтяные и электроизоляционные масла, технология их получения, классификация и применение. Применение газообразных диэлектриков (воздух, азот, водород, элегаз, фреон) в электротехнических устройствах</p>		<p>ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15</p>
<p><b>Тема 3.2. Твёрдые диэлектрики</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Значение полимеров в промышленности. Основные определения и свойства полимеров. Сущность полимеризации Полистирол, полиэтилен, полиуретан, поливинилхлорид. Исходные материалы технологии получения конечного продукта. Электрические, механические и тепловые характеристики. Основные свойства применения. Фенолформальдегидные, глифтапевые, полиэтилентерефталатные, эпоксидные диэлектрики Получение, свойства и применение в электроизоляционной технике. Природные смолы и битумы, их применение. Перспективы развития производства и повышения качества синтетических диэлектриков.</p>	<p>2</p>	<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15</p>
<p><b>Тема 3.3. Электроизоляционные резины, компаунды, лаки и эмали.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Натуральные и синтетические каучуки, их недостатки. Применение резины в электротехнической промышленности. Классификация и назначение компаундов. Составные части компаундов. Термопластичные и терморезистивные компаунды. Применение компаундов и электротехнике. Понятие о лаках. Состав и классификация лаков. Требования, предъявляемые к лакам область их применения.Эмали, состав и свойства. Роль пигментов. Классификация, марки и применение эмалей.</p>	<p>1</p>	<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15</p>
<p><b>Тема 3.4. Волокнистые электроизоляционные материалы и пластмассы</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Виды волокон, применяемых в электротехнике: природные, синтетические, искусственные. Электроизоляционные бумаги и картоны. Гибкие электроизоляционные материалы. Минеральные диэлектрики: асбест и асбоцемент, их свойства и характеристики. Понятие о пластмассах, их особенности ,технология получения, состав и классификация. Свойства и область применения пластмасс.</p>	<p>1</p>	<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15</p>
<p><b>Раздел 4. Проводниковые изделия</b> <b>Тема 4.1 Обмоточные</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<p>2</p>	<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09</p>

<b>и установочные провода .Монтажные провода и кабели.</b>	<p>Обмоточные провода, их виды. Маркировка, материалы, назначение и сортамент.Разновидности изолирующих материалов, применяемых для обмоточных проводов.</p> <p>Установочные провода Назначение, маркировка и сортамент. Изолирующие материалы, применяемые для установочных проводов.</p> <p>Определение монтажного провода. Технические требования, предъявляемые к ним. Назначение, маркировка и применение. Изолирующие материалы, применяемые для монтажных проводов. Маркировка проводов по ГОСТу.</p> <p>Силовые кабели. Классификация силовых кабелей. Маркировка Конструктивное исполнение силовых кабелей и функциональное назначение элементов (изоляция, оболочка, брони и защитного покрова). Применение силовых кабелей</p> <p>Контрольные кабели: конструктивное исполнение, применение, маркировка. Специальные кабели, их классификация и маркировка. Маркировка кабелей по ГОСТу. Общие понятия о технологическом процессе изготовления проводов и кабелей.</p>	<p>ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15</p>
<b>Практическое занятие</b>	<p>Выбор марки монтажного провода или кабеля в зависимости от вида электромонтажных работ.</p>	2
<b>Раздел 5. Полупроводниковые материалы</b>		2
<b>Тема 5.1.</b>		2
<b>Содержание учебного материала</b>		<p>ОК 01, 04, 05, 07, 09 ПК 1.1-1.3 ПК 3.1-3.2 ЛР 1. 4, 6, 13-15</p>
Свойства полупроводников. Простые полупроводники. Полупроводниковые соединения. Полупроводниковые изделия		2
<b>Практическое занятие</b>		2
Расшифровка маркировки диодов, транзисторов по назначению и составу.		2
<b>Раздел 6. Магнитные материалы</b>		
<b>Тема 6.1</b>		
<b>Металлические магнетомягкие и магнитотвёрдые материалы. Ферриты.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Магнетомягкие сплавы</p> <p>Металлические магнитотвёрдые материалы.</p> <p>Ферриты. Характерные свойства ферритов. Их состав и структура. Технология изготовления изделий из ферритов. Магнитные и электротехнические характеристики ферритов.</p>	2
<b>Практическое занятие</b>		2
Свойства электротехнической стали		2
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>11</b>



1. Использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы		
2. Подготовка к практическим занятиям	2	
<b>Консультация</b>	2	
<b>Дифференцированный зачет</b>	48	
<b>Всего</b>		



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет, оснащенный оборудованием: 15 столов, 30 стульев, доска учебная, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Электротехнические и конструкционные материалы: учеб. пособие для СПО/В.Н. Бородулин, А.С. Воробьев и др.; Под общ. ред. проф. В.А. Филикова. – 6-е изд., стер. – М.: Академия, 2010

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. <http://elektrica.info/klassifikatsiya-e-lektrotehnikeskikh-materialov/>
2. <http://sermir.narod.ru/lec/lect1.htm>
3. <http://electricalschool.info/spravochnik/material/>

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Алиев И., Калганова С.Г. Электротехнические материалы и изделия. М.:
2. Издательство "РадиоСофт". – 2014
3. Арзамасов В.Б., Черепяхин А.А. «Материаловедение» -М.: Академия, 2013г.
4. Бородулин В., Воробьев А., Матюнин В., и др. Электротехнические и конструкционные материалы. М.: Издательство Academia. – 2013.
5. Михайлов М.М. Электроматериаловедение; Книга по Требованию - Москва, 2012. - 235 с.
6. Чумаченко Ю., Чумаченко Г. «Материаловедение и слесарное дело» -М.:изд.КноРус. - 2013 г.

Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»
2. Газета «Областная газета»

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<p><b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Классификацию кабельных изделий и область их применения;</li> <li>-Устройство, принцип действия и основные технические характеристики электроустановок;</li> <li>-Типичные неисправности электроустановок и способы их устранения;</li> <li>-Номенклатуру наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий;</li> <li>- Номенклатуру наиболее распространенных воздушных проводов, кабельной продукции и электромонтажных изделий;</li> <li>-Технические характеристики элементов линий электропередачи и технические требования, предъявляемые к их работе;</li> </ul>	<p>Демонстрация знаний применения кабельных изделий в конкретной ситуации.</p> <p>Определяет технические характеристики электроустановок, опираясь на знания используемых материалов и изделий в их конструкции.</p> <p>Может устранить неисправность электроустановок, зная свойства и характеристики применяемых материалов в их конструкции</p> <p>Демонстрация знаний необходимых воздушных проводов, кабельной продукции и электромонтажных изделий при монтаже электрооборудования, воздушных и кабельных линий.</p> <p>Определяет технические характеристики элементов линий электропередачи и технические требования, предъявляемые к их работе, опираясь на знания используемых материалов и изделий в их конструкции.</p>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при выполнении и защите практических занятий, проверочных работ</p>
<p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Выявлять и устранять неисправности электроустановок;</li> <li>-Выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности;</li> <li>-Выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования;</li> </ul>	<p>Может выявить и устранить неисправность установки, опираясь на знание характеристик и свойств электротехнических материалов.</p> <p>Может выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности, опираясь на знание характеристик и свойств</p>	

<p>-Выполнять работы по проверке и настройке устройств воздушных и кабельных линий;</p> <p>-Обеспечивать рациональное расходование материалов, запасных частей, оборудования инструмента и приспособлений;</p>	<p>электротехнических материалов.</p> <p>Демонстрация работы по проверке и настройке электрооборудования и устройств воздушных и кабельных линий, с применением знаний используемых электротехнических изделий.</p> <p>Может рационально определить необходимость использования тех или иных материалов и изделий.</p>	
--	--	--