

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия  
Техникум коммунального хозяйства и сервиса

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП 11. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и  
гражданских зданий**

Абакан, 2023

Рассмотрена на заседании  
Методического совета  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

Утверждена:  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

Разработчики: Собачкина В.А., преподаватель профессиональных дисциплин

Электронная версия программы находится в методическом кабинете

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) **08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий** для специальности среднего профессионального образования

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Электротехнические материалы» 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.

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина «Электротехнические материалы» входит в вариативную часть общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

в рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 2	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
ОК 3	определять актуальность нормативноправовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории	содержание актуальной нормативноправовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального

	профессионального развития и самообразования	развития и самообразования
ОК 5	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 9	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
ОК 10	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности
ПК1.2	Выявлять и устранять неисправности электроустановок;	Классификацию кабельных изделий и область их применения;
ПК1.3	Выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности;	Устройство, принцип действия и основные технические характеристики электроустановок;
ПК2.1	Выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования;	Типичные неисправности электроустановок и способы их устранения;
ПК2.2	Выполнять работы по проверке и настройке устройств воздушных и кабельных линий;	Номенклатуру наиболее распространенного электрооборудования, кабельной продукции и электромонтажных изделий;
ПК3.1	Обеспечивать рациональное расходование материалов, запасных частей, оборудования инструмента и приспособлений;	Номенклатуру наиболее распространенных воздушных проводов, кабельной продукции и электромонтажных изделий; Технические характеристики элементов линий электропередачи и технические требования, предъявляемые к их работе

### 1.3.Перечень формируемых компетенций:

Перечень общих компетенции элементы, которых формируются в рамках дисциплины:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках

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

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	100
в том числе:	
теоретическое обучение	92
самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехнические материалы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2		3	4
<b>Раздел 1. Основные характеристики металлов и сплавов</b>			7	
<b>Тема 1.1. Основные характеристики металлов и сплавов</b>	<i>Содержание учебного материала</i>			<i>OK 01-OK03, OK 05, OK 09, OK 10 ПК 1.2-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК3.1</i>
	1-2-3	Электрические и магнитные свойства металлов. Свойства, определяемые при динамических испытаниях, Конструктивная прочность металлов, Свойства, определяющие безотказность изделий. Свойства металлов, определяющие долговечность изделий (износостойкость, сопротивление усталости, контактная выносливость). Пути повышения прочности металлов.	3	
	4-5	Особенности испытаний механических свойств при низких температурах. Статические испытания на растяжение.	2	
	6-7	Специальные методы испытаний	2	
<b>Раздел 2. Основные характеристики электротехнических материалов</b>			3	
<b>Тема 2.1. Основные характеристики электротехнических материалов</b>	<i>Содержание учебного материала</i>			<i>OK 01-OK03, OK 05, OK 09, OK 10 ПК 1.2-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК3.1</i>
	8	Механические характеристики	1	
	9	Электрические характеристики	1	
	10	Тепловые и физико-химические свойства	1	
<b>Раздел 3 «Проводниковые материалы»</b>			22	
<b>Тема 3.1. Алюминий и его сплавы</b>	<i>Содержание учебного материала</i>			<i>OK 01-OK03, OK 05, OK 09, OK 10 ПК 1.2-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК3.1</i>
	11-12-13	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.	3	
<b>Тема 3.2. Медь</b>	14-15-16	Проводниковая медь. Получение меди. Физические, механические и электрические свойства мягкой и твёрдой меди. Марки меди по ГОСТу. Применение меди	3	



<b>Тема 3.3. Бронзы</b>	17- 18- 19	Сплавы меди, бронзы и латуни. Свойства и применение. Марки по ГОСТу. Виды. Деформируемые и литейные бронзы. Бронзы оловянистые, алюминидовые, кремнистые, марганцовистые, свинцовистые и бериллиевые	3	
<b>Тема 3.4. Железо и его сплавы</b>	20- 21- 22	Свойства железа, сплавы, применение	3	
<b>Тема 3.5. Тугоплавкие, редкоземельные и радиоактивные металлы и сплавы</b>	23- 24- 25	Общие характеристики. Структура и свойства сплавов ванадия, ниобия, тантала, хрома, молибдена. Области применения.	3	
<b>Тема 3.6. Сталь</b>	26- 27- 28	Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Дефекты стали. Легирующие компоненты в сплавах «Железо-углерод»: Классификация и маркировка сталей. Конструкционные стали. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям.	3	
	29- 30	Инструментальные стали и сплавы.	2	
	31- 32	Проверочная работа № 1 «Металлические проводниковые материалы»	2	
<b>Раздел 3. «Неметаллические проводниковые материалы»</b>			6	<i>OK 01-OK03, OK 05, OK 09, OK 10 ПК 1.2-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК3.1</i>
<b>Тема 3.1. Контакты, припой, металлокерамика</b>	<i>Содержание учебного материала</i>			
	33- 34- 35- 36	Свойства, характеристики. Сущность процесса пайки. Технология пайки мягкими и твердыми припоями, марки припоев, способы их применения, а также роль флюсов при пайке различных металлов и сплавов.	4	
	37- 38	Проверочная работа № 2 «Пайка»	2	
<b>Раздел 4. Полупроводниковые материалы</b>			5	<i>OK 01-OK03, OK 05, OK 09, OK 10 ПК 1.2-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК3.1</i>
<b>Тема 4.1.</b>	<i>Содержание учебного материала</i>			

<b>Основные электрофизические характеристики полупроводниковых материалов.</b>	39-40-41	Основные электрофизические характеристики полупроводниковых материалов. Свойства, назначение, области применения (германий и кремний, теллур, селен)	3	<i>OK 01-OK03, OK 05, OK 09, OK 10 ПК 1.2-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК3.1</i>
	42-43	Проверочная работа № 3 № «Полупроводниковые материалы»	2	
<b>Раздел 5. «Диэлектрические материалы»</b>			18	
<b>Тема 5.1. Диэлектрики</b>	<i>Содержание учебного материала</i>			<i>OK 01-OK03, OK 05, OK 09, OK 10 ПК 1.2-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК3.1</i>
	44-45-46	Электрические и механические, свойства Свойства тепловые, влажностные, физико- химические	3	
<b>Тема 5.2. Твердые диэлектрики</b>	47-48	Лаки и эмали, бумаги и картон	31	
<b>Тема 5.3. Резина</b>	49-50	Виды резиновых материалов. Процессы вулканизации резиновых материалов. Строение, свойства и области применения	2	
<b>Тема 5.4. Стекла.</b>	51-52	Неорганические стекла, их виды и термическая обработка, области применения, Органические стекла, их преимущества и недостатки	2	
Тема 5.5. Жидкие диэлектрики	53-54	Виды, свойства, применение.	2	
<b>Тема 5.6. Газообразные диэлектрики:</b>	55-56	Виды, свойства, применение.	2	
<b>Тема 5.7 Композиционные материалы</b>	57-58	Проверочная работа № 4 «Диэлектрические материалы»	2	
	59	Волокнистые композиты.	1	
	60-61	Проверочная работа №5 «Композиционные материалы»	2	
<b>Тема 5.8. Активные диэлектрики, пьезоэлектрики и сегнетоэлектрики</b>	<i>Содержание учебного материала</i> Проработка темы «Активные диэлектрики, пьезоэлектрики и сегнетоэлектрики»		1	<i>OK 01-OK03, OK 05, OK 09, OK 10 ПК 1.2-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК3.1</i>

сегнетодиэлектр ики			
<b>Раздел 6 Неметаллические материалы</b>			
<b>Тема 6.1.</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		13
<b>Общие сведения о неметаллических материалах</b>	62-63-64	виды химической связи в неметаллических материалах. Особенности свойств. Области применения неметаллических материалов в технике в качестве конструкционных, фрикционных, антифрикционных, теплозащитных, теплозвукоизоляционных, электротехнических	3
<b>Тема 6.2. Полимерные материалы</b>	65-66	Классификация полимерных материалов. Термопластичные полимеры, их физическое состояние в зависимости от температуры. Старение полимеров.	2
<b>Тема 6.3. Пластмассы</b>	67-68	Типы, их составы, свойства. Пластмассы с порошковыми, волокнистыми и листовыми наполнителями. Поропласты и пенопласты. наполнителями, ингибиторами, активизаторами в пластмассах. Их влияние на свойства пластмасс	2
<b>Тема 6.4. Керамические материалы</b>	69-70	Виды, свойства, применение. Области использования керамических материалов. Получение и состав керамических материалов, их преимущества и недостатки. Способы борьбы с хрупкостью.	2
<b>Тема 6.5. Основы рационального выбора материалов и методов упрочнения</b>	71-72	Эксплуатационные, технологические и экономические требования к материалу. Конструктивная прочность. Характеристики надежности. Перспективные пути повышения конструкционной прочности.	2
	73-74	Проверочная работа № 5 «Неметаллические материалы»	2
<b>Раздел 7. Магнитные материалы</b>			11
<b>Тема 7.1.</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		
<b>Характеристики магнитных материалов</b>	75-76-77-78	Магнитные материалы. Общие сведения о ферромагнетиках. Пермаллои и альсиферы. Стали для постоянных магнитов. Литые магнитотвердые сплавы для постоянных магнитов (ални, альнико, магнико), магнитные свойства.	4
<b>Тема 7.2. Магнитомягкие материалы</b>	79-80	Свойства магнитомягких материалов, и требования, предъявляемые к ним	2
<b>Тема 7.3.</b>	81-82	Свойства магнитотвердых материалов, и требования, предъявляемые к ним	2

OK 01-OK03, OK 05,  
OK 09, OK 10 ПК 1.2-  
1.3 ПК 2.1-2.2 ПК3.1

OK 01-OK03, OK 05,  
OK 09, OK 10 ПК 1.2-  
1.3 ПК 2.1-2.2 ПК3.1

<b>Магнитотвердые материалы</b>	83-84	Гистерезис, построение кривой намагничивания	2	
<b>Раздел 8. Проводниковые изделия</b>			7	
<b>Тема 8.1 Обмоточные и установочные провода Монтажные провода и кабели</b>	<i>Содержание учебного материала</i>			<i>OK 01-OK03, OK 05, OK 09, OK 10 ПК 1.2-1.3 ПК 2.1-2.2 ПК3.1</i>
	85-86	Обмоточные провода, их виды. Маркировка, материалы, назначение и сортамент.	1	
	87	Разновидности изолирующих материалов, применяемых для обмоточных проводов.	1	
	88	Установочные провода Назначение, маркировка и сортамент. Изолирующие материалы, применяемые для установочных проводов.	1	
	89	Определение монтажного провода. Технические требования, предъявляемые к ним. Назначение, маркировка и применение. Изолирующие материалы, применяемые для монтажных проводов. Маркировка проводов по ГОСТу	1	
	90	Силовые кабели. Классификация силовых кабелей. Маркировка Конструктивное исполнение силовых кабелей и функциональное назначение элементов (изоляция, оболочки, брони и защитного покрова). Применение силовых кабелей	1	
	91	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	1	
	92			

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

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Материаловедение»;

Оборудование учебного кабинета «Материаловедение»:

- образцы проводниковых материалов;
- образцы электроизоляционных материалов
- образцы пластмасс
- образцы пород дерева
- образцы лаков, красок, эмалей компаундов

**Технические средства обучения:** ноутбук, мультимедиапроектор, телевизор

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

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

**Основные источники:**

Для преподавателей:

1. Электроматериаловедение Учеб. ./; Под. Ред. Р.В Журавлёва. М.:ПрофОбрИздат., 2002.- 307 с.: ил.
2. Материаловедение для профессий, связанных с обработкой древесины. Учебник. Под ред. БА Степанова. М., Академия, 2010г

**Дополнительные источники:**

Для преподавателей:

1. Электроматериаловедение. Никулин Н.В Учебное пособие. М. Высшая школа, 1994г ., 75 стр
2. Справочник молодого электрика по электрическим материалам и изделиям. М. Высшая школа., 1982. -216 стр.

**Информационно-образовательные ресурсы:**

Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации -

<http://www.mon.gov.ru>

Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" -

<http://window.edu.ru>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru>

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ»**

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины проводится преподавателем при текущем контроле и во время промежуточной аттестации в форме экзамена.

Текущий контроль проводится в соответствии с рабочими материалами, входящими в состав УМК: ФОС, проверочными заданиями к учебным занятиям.

##### **Результаты обучения**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Показатели оценки результата</b>	<b>Методы оценки</b>
<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- общие сведения о строении материалов;</li><li>- классификацию электротехнических материалов;</li><li>- механические, электрические, тепловые, физико-химические характеристики материалов;</li><li>- основные виды проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалов, их свойства и области применения;</li><li>- состав, основные свойства и назначение припоев, флюсов, клеев;</li></ul>	<p>описывает технические средства для измерения и контроля параметров электротехнических материалов</p>	<p>Оценка практических работ, устного ответа Оценка экзамена</p>
<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- уметь определять характеристики материалов по справочникам;</li><li>- выбирать материалы по их свойствам и условиям эксплуатации;</li></ul>	<p>выбирает материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую электрическую надежность оборудования.</p>	

## 4.1 Результаты освоения компетенций

<i>Код и наименование компетенций</i>	<i>Показатели оценки результата</i>	<i>Методы оценки</i>
<b>ОК 01</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	выбирать материалы для осуществления профессиональной деятельности; выбирать материалы на основе анализа их свойств для применения в производственной деятельности	Оценка эффективности и качества выполнения задач
<b>ОК 02</b> Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	пользоваться справочными таблицами для определения свойств материалов	Оценка эффективности и качества выполнения задач
<b>ОК 03</b> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	демонстрирует интерес к инновациям в области профессиональной деятельности; выстраивание траектории профессионального развития и самообразования; осознанное планирование повышения квалификации	Осуществление самообразования, использование современной научной и профессиональной терминологии, оценка способности находить альтернативные варианты решения стандартных и нестандартных ситуаций, принятие ответственности за их выполнение
<b>ОК 05</b> Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке	Оценка умения вступать в коммуникативные отношения в сфере профессиональной деятельности и поддерживать ситуационное взаимодействие, принимая во внимание особенности социального и культурного

		контекста, в устной и письменной форме, проявление толерантности в коллективе
<b>ОК 09</b> Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	производит эффективный поиск необходимой информации; использует различные источники, включая электронные; применяет современную электротехническую терминологию;	
<b>ОК 10</b> Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках	Демонстрирует умения понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составляет документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Оценка соблюдения правил оформления документов и построения устных сообщений на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках
ПК1.2 Выявлять и устранять неисправности электроустановок;	точность и полнота знаний по основным сведениям о неметаллических, прокладочных, уплотнительных и электротехнических материалах, стали, их классификацию.	Оценка эффективности и качества выполнения задач
ПК1.3 Выполнять ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности;		
ПК2.1 Выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования;	- владеет понятиями об электропроводности материалов; проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные материалы и их свойства	Оценка эффективности и качества выполнения задач
ПК2.2 Выполнять работы по проверке и настройке устройств воздушных и кабельных линий;	Знает основные характеристики и свойства проводов и кабелей	Оценка эффективности и качества выполнения задач
ПК3.1 Обеспечивать рациональное расходование материалов,	-выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности - владеет: навыками определения	Оценка эффективности и качества выполнения задач



запасных частей, оборудования инструмента и приспособлений;	механических характеристик (прочности, текучести, предела упругости, пластичности и пр.) конструкционных материалов	
--	--	--