

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 12.10.2021 14:17:19  
Уникальный программный ключ:  
750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

**Приложение № 9.3.34**  
к ППСЗ по специальности  
11.02.06 Техническая эксплуатация  
транспортного радиоэлектронного  
оборудования (по видам транспорта)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.12 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.12. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

### 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии ФГОС Приказ от 22.07.2014 №808 по специальности СПО 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована курсах повышения квалификации специалистов железнодорожного транспорта.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина «Материаловедение» относится к профессиональному циклу общепрофессиональных дисциплин.

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

#### 1.3.1

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

У.1 Определять качество материалов и подбирать их в соответствии с техническими требованиями к определенным узлам электрических приборов и аппаратов;

У.2 С учетом требований к функциональному узлу аппаратуры выбирать тип ЭРЭ;

У.3 пользоваться системами цветовой и буквенно-цифровой маркировки ЭРЭ при их подборе в аппаратуру.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

З.1 Свойства электротехнических и магнитных материалов;

З.2 Способы их получения и условия применения;

З.3 Свойства и области применения ЭРЭ; системы цветовой и буквенно-цифровой маркировки отечественных и зарубежных ЭРЭ и критерии выбора с учетом требований к функциональному узлу соответствующей аппаратуры;

#### 1.3.2

В результате освоения учебной дисциплины студент должен сформировать следующие компетенции:

- общие:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

- профессиональные

ПК 1.2. Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи.

ПК 1.3. Производить пуско-наладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных.

ПК 2.3. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах.

ПК 3.1. Осуществлять мероприятия по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования с использованием программного обеспечения.

ПК 3.2. Выполнять операции по коммутации и сопряжению отдельных элементов транспортного радиоэлектронного оборудования при инсталляции систем связи

**1.4. Количество часов на освоении рабочей программы учебной дисциплины в соответствии с учебным планом (УП):**

максимальной учебной нагрузки студента 72 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 48 часов;

самостоятельной работы студента 24 часов.

**1.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:**

Виды, перечень и содержание внеаудиторной самостоятельной работы установлены преподавателем самостоятельно с учетом мнения студентов.

Объем времени, запланированный на каждый из видов внеаудиторной самостоятельной работы соответствует ее трудоемкости.

Для выполнения студентами запланированных видов внеаудиторной самостоятельной работы имеется следующее учебно – методическое

обеспечение:

1. Методические рекомендации для выполнения самостоятельной работы студента по дисциплине ОП.12. Материаловедение для специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).
2. Программа внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине ОП.12. Материаловедение 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта).

### **1.6 Перечень используемых методов обучения:**

1.6.1 Пассивные: лекции, чтение, опросы.

1.6.2 Активные и интерактивные: эвристические беседы, работа в группах, экскурсии.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП.12. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>72</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>48</b>
в том числе:	
лабораторные работы	<b>10</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>24</b>
<b><i>Итоговая аттестация в виде дифференцированного зачета.</i></b>	<b>Шсеместр</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.12. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия и лабораторные работы, самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы материаловедения</b>		<b>10</b>	<b>2</b>
	<p><b>Содержание учебного материала</b>            1. Строение вещества: атомы, электроны, ионы, молекулы. Связи: ковалентные, ионные, металлические, молекулярные. Вещества: кристаллические, аморфные и аморфно-кристаллические. Классификация материалов: проводники, диэлектрики, магнитные.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>            Подготовить доклады: «Методы определения параметров, характеризующих механические свойства материалов», «Методы определения параметров, характеризующих электрические свойства материалов», «Область применения проводников, полупроводников, диэлектриков и магнитных материалов».</p>	2  1	2
	<p><b>Содержание учебного материала</b>            2. Физико-химические свойства: плотность, температура плавления, коррозионная стойкость, тепловое расширение, влажность, температура каплепадения, вязкость и др. Механические свойства: твердость, прочность, вязкость, пластичность, упругость. Методы измерения параметров и свойств материалов.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>            Составить словарь терминов свойств материалов.</p>	2  1	2
	<p><b>Лабораторная работа №1</b>            Определение твердости металлов методом Бринелля.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>            Оформление лабораторной работы</p>	2  2	3

<b>Раздел 2. Электрорадиоматериалы</b>		<b>43</b>	
<b>Тема 2.1. Диэлектрические материалы</b>		<b>20</b>	
	<p><b>Содержание учебного материала</b>  1. Свойства диэлектриков: поляризация; электрические (удельное сопротивление, электрическая прочность, диэлектрическая проницаемость, электрические потери); механические (прочность, упругость, вязкость); тепловые (нагревостойкость, холодостойкость, теплопроводность); влажностные; физико-химические.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Заполнить сравнительную таблицу: «Диэлектрики, полупроводники, проводники».</p>	2  0,5	2
	<p><b>Содержание учебного материала</b>  2. Твердые органические диэлектрики: полимеризационные и поликонденсационные, электроизоляционные пластмассы;</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Подготовка докладов на темы: «Бумага», «Резина», «Пластмассы».</p>	2  0,5	2
	<p><b>Содержание учебного материала</b>  3. Электроизоляционные лаки и эмали, компаунды; волокнистые электроизоляционные материалы.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Подготовка докладов на темы: «Лакоткани», «Компаунды», «Электроизоляционные эмали».</p>	2  0,5	2
	<p><b>Содержание учебного материала</b>  4. Твердые неорганические диэлектрики: стекла, ситаллы, оксидные и керамические электроизоляционные материалы.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Решение задач</p>	2  0,5	2
	<p><b>Содержание учебного материала</b>  5. Слюда и материалы на ее основе.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Подготовка презентации на темы: «Твердые диэлектрики», «Слюда», «Газообразные диэлектрики».</p>	2  0,5	2

	<p><b>Содержание учебного материала</b> 6. Жидкие и газообразные диэлектрики.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Написание конспекта: "Синтетические жидкие диэлектрики"</p>	2 0,5	2
	<p><b>Содержание учебного материала</b> 7. Активные диэлектрики: сегнето - и пьезоэлектрики, электреты, диэлектрики для оптической генерации, электрооптические материалы.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление кроссворда "Диэлектрики"</p>	2 0,5	2
	<p><b>Лабораторная работа №2</b> Определение вязкости, температуры вспышки и электрической прочности трансформаторного масла</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Оформление лабораторной работы</p>	2 0,5	3
		<b>8</b>	
<b>Тема 2.2. Проводниковые материалы</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> 1. Классификация по агрегатному состоянию и электрическим свойствам. Низкоомные проводниковые материалы: металлы и сплавы. Сверхпроводники. Припой и флюсы к ним.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Доклады на темы: "Электролиты", "Сверхпроводники", "Обмоточные, монтажные и установочные провода».</p>	2 2	2
	<p><b>Содержание учебного материала</b> 1. Материалы для разрывных скользящих контактов. Обмоточные провода; монтажные провода; кабели: силовые, сигнальные, телефонные, радиочастотные. Виды изоляции токоведущих жил и защитных оболочек. Электролиты. Высокоомные проводниковые материалы. Нагревательные сплавы; металлы и сплавы для термопар.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение конспекта на тему: " Проводниковые материалы высокого удельного сопротивления»"</p>	2 2	2
<b>Тема 2.3.</b>		<b>6</b>	

<b>Полупроводниковые материалы</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> 1. Структура полупроводниковых материалов. Диапазон значений удельного сопротивления полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Генерация и рекомбинация. Простые полупроводники (германий, кремний, селен);</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение конспекта на тему: "Арсенид галлия, получение и свойства".</p>	2	2
	<p><b>Содержание учебного материала</b> 1. Сложные полупроводниковые соединения, используемые в производстве полупроводниковых приборов и интегральных схем; их свойства. Области применения полупроводниковых материалов.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Доклад на тему: "Области применения полупроводниковых материалов", "Образование и свойства p-n перехода".</p>	2	2
<b>Тема 2.4. Магнитные материалы</b>		<b>9</b>	
	<p><b>Содержание учебного материала</b> 1. Структура и процессы перемангничивания материалов. Классификация: магнитомягкие, магнитотвердые, магнитные материалы специального назначения. Основные характеристики магнитных материалов: максимальная индукция, остаточная индукция, коэрцитивная сила, магнитная проницаемость.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Доклады на темы: "Ферриты: получение и область применения", "Магнитомягкие материалы для постоянных и низкочастотных магнитных полей", "Материалы для магнитной записи информации".</p>	2	2
	<p><b>Содержание учебного материала</b> 2. Области применения магнитных материалов: катушки индуктивности, трансформаторы, дроссели. Типоразмеры изделий, маркировка. Особенности требований к катушкам индуктивности для интегральных схем.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p>	2	2

	Доклады на темы: "Области применения магнитных материалов: катушки индуктивности, трансформаторы, дроссели. Типоразмеры изделий, маркировка".		
	<b>Лабораторная работа №3</b> Исследование свойств магнитомягких и магнитотвердых материалов. <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Оформление лабораторной работы	2  1	3
<b>Раздел 3. Электрорадиоэлементы.</b>		<b>19</b>	
<b>Тема 3.1. Резисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Общая характеристика резисторов. Основные параметры: номинальная величина сопротивления, класс точности, номинальная мощность рассеяния. Постоянные непроволочные резисторы. Постоянные проволочные резисторы. Переменные и подстроечные непроволочные резисторы. Цветовая маркировка резисторов. <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Доклады на темы "Постоянные непроволочные и проволочные резисторы", "Переменные и подстроечные непроволочные резисторы".	2  1	2
	<b>Лабораторная работа №4</b> Определение удельного сопротивления проводника. <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Оформление лабораторной работы	2  1	3
<b>Тема 3.2. Конденсаторы</b>		<b>7</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Общая характеристика конденсаторов. Основные параметры: номинальная величина емкости, класс точности, рабочее напряжение. Конденсаторы постоянной емкости, переменной емкости, подстроечные. Системы условных обозначений в зависимости от типа диэлектрика и условий работы. Маркировка конденсаторов. <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Доклады на темы: "Конденсаторы постоянной емкости, переменной емкости подстроечные", "Системы условных обозначений в зависимости от типа диэлектрика и условий работы", "Конденсаторы интегральных микросхем".	2  2	2

	<b>Лабораторная работа № 5</b> Определение электрической прочности твердого диэлектрика. <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Оформление лабораторной работы	2  1	3
<b>Тема 3.3. Полупроводниковые приборы .</b>		<b>4</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Обозначение полупроводниковых диодов, стабилитронов, транзисторов. Цветовая маркировка: точки, кольца. Расшифровка цветových кодов и буквенно-цифровых кодов. <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Написание докладов: "Транзисторы и диоды широкого применения, их устройство, принцип работы и область применения", "Принцип работы и получение p-n переход".	2  2	2
<b>Тема 3.4. Интегральные микросхемы</b>		<b>2</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Общие сведения. Классификация ИМС. Система условных обозначений интегральных микросхем (буквенно-цифровой код).	2	2
<b>Всего:</b>		72	

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

#### **ОП.12. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

##### **3.1. Материально-техническое обеспечение реализации учебной дисциплины:**

Учебная дисциплина реализуется в учебной лаборатории №2500 «Материаловедение», «Электротехнические материалы».

Оборудование учебного кабинета:

- микроскоп;
- прибор для демонстрации пробоя диэлектрика;
- прибор для определения удельного сопротивления проводника;
- твердомер;
- образцы металлических и неметаллических материалов;
- учебно-наглядные пособия по дисциплине «Материаловедение».

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийное оборудование.

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

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

##### **Основные источники:**

1. Мулдашева Г.К. Курс лекций по дисциплине «Материаловедение», 2019.

##### **Дополнительные источники:**

2. [Материаловедение : учеб. пособие / под общ. ред. И.Л.Власова М.: ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2016. Режим доступа: http://www.e/lanbook.com](http://www.e/lanbook.com)
3. [Электротехнические и конструкционные материалы : учеб. пособие / под общ. ред. В. А. Филикова. М.: Академия, 2015.](http://www.e/lanbook.com)
4. [Серебряков А.С. Электротехническое материаловедение. Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2015. Режим доступа: http://www.e/lanbook.com](http://www.e/lanbook.com)

### **Электронно-образовательные ресурсы:**

*Электронные учебники, программы, учебные фильмы*

1. Получение стали и чугуна [Учебный фильм]. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

2. Оптоволокно. [Учебный фильм]. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

3. Получение алюминия. [Учебный фильм]. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

4. При организации дистанционного обучения используются электронные платформы: Zoom, Moodle (режим доступа: сайт СТЖТ <https://sdo.stgt.site/> )

**3.3 Программа обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения**

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.12. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

**4.1. Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины для базовой подготовки осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, сообщений, презентаций.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)		Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Наименование тем
Умения, знания	ОК, ПК		
<p><i>знать</i> строение вещества; физико-химические, механические свойства материалов; методы измерения свойств и параметров материалов;</p> <p><i>уметь</i> выбирать необходимый материал по его свойствам и параметрам с учетом условий эксплуатации.</p>	ОК 1-3	-выполнение индивидуальных заданий (доклады и презентации)	<b>Раздел 1.</b> Основы металловедения.
<p><i>знать</i> свойства диэлектриков: электрические, механические, тепловые, физико-химические; область применения твердых (органических и неорганических), жидких, газообразных и активных диэлектриков;</p> <p><i>уметь</i> выбирать по свойствам диэлектрический</p>	ОК 3-6 ПК 1.2, 1.3, 2.3	-фронтальный опрос; - выполнение докладов, презентаций.	<b>Раздел 2.</b> Электрорадиоматериалы <b>Тема 2.1.</b> Диэлектрические материалы

<p>материал с учетом условий эксплуатации и необходимыми характеристиками.</p>			
<p><i>знать</i> физико-химические и электрические свойства; области применения различных проводниковых материалов; <i>уметь</i> выбирать по справочникам проводниковые материалы с требуемыми характеристиками и с учетом условий эксплуатации.</p>	<p>ОК 5-9 ПК 2.3,3.1, 3.2</p>	<p>-фронтальный опрос; - выполнение докладов. -выполнение презентаций.</p>	<p><b>Тема 2.2.</b>Проводниковые материалы.</p>
<p><i>знать</i> свойства полупроводников при воздействии на них напряжения, температуры, примеси, фоновой радиации, света и других внешних факторов; <i>уметь</i> составлять техническую характеристику материала и выбирать по справочнику</p>	<p>ОК 3-6 ПК 3.1, 3.2</p>	<p>-индивидуальный опрос. -выполнение докладов, презентаций</p>	<p><b>Тема 2.3.</b> Полупроводниковые материалы.</p>

материалы с требуемыми параметрами и с учетом условий эксплуатации.			
<i>знать</i> общие сведения о структуре и процессах перемагничивания; классификацию и область применения магнитных материалов; <i>уметь</i> выбирать по справочнику магнитные материалы с необходимыми характеристиками и с учетом условий эксплуатации.	ОК 3-9 ПК 1.2, 1.3, 3.1, 3.2	-фронтальный опрос. -выполнение докладов, презентаций	<b>Тема 2.4.</b> Магнитные материалы.
<i>знать</i> классификацию и основные параметры, шкалу номинальных значений, систему условных обозначений, цветовую маркировку; <i>уметь</i> выбирать резисторы по справочнику с учетом заданных условий эксплуатации.	ОК 1-5 ПК 1.2, 1.3, 2.3, 3.1, 3.2.	-индивидуальный опрос. -выполнение докладов.	<b>Раздел 3.</b> Электрорадиоэлементы. <b>Тема 3.1.</b> Резисторы
<i>знать</i> ряды номинальных значений емкости конденсаторов; систему условных обозначений в зависимости от типа	ОК 2-8 ПК 1.2, 1.3, 3.1, 3.2	-фронтальный опрос. -выполнение докладов, презентаций	<b>Тема 3.2.</b> Конденсаторы

<p>диэлектрика; буквенно-цифровую и цветовую маркировки конденсаторов; <i>уметь</i> выбирать по справочнику тип конденсаторов с учетом условий эксплуатации.</p>			
<p><i>знать</i> характеристики полупроводниковых приборов; основные параметры, обозначение в схеме; цветовую маркировку и ее расшифровку; <i>уметь</i> выбирать по справочнику и заданным условиям необходимый тип прибора; расшифровывать цветовой маркировочный код конкретного прибора.</p>	<p>ОК 1-7  ПК 1.2, 1.3, 3.1, 3.2</p>	<p>-фронтальный опрос. -выполнение докладов,</p>	<p><b>Тема 3.3.</b> Полупроводниковые приборы.</p>
<p><i>знать</i> условное обозначение микросхем, расшифровку буквенно-цифрового кода; <i>уметь</i> по буквенно-цифровому коду интегральной микросхемы (ИМС) дать ее развернутую характеристику.</p>	<p>ОК 1-9  ПК 1.2, 1.3, 3.1, 3.2</p>	<p>-фронтальный опрос. -выполнение докладов , презентаций</p>	<p><b>Тема 3.4.</b> Интегральные микросхемы</p>