

## **РОСЖЕЛДОР**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО РГУПС)  
Филиал РГУПС в г. Воронеж

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УПР  
филиала РГУПС в г. Воронеж  
\_\_\_\_\_ П.И. Гуленко  
«31» мая 2024 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **ОП.06 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

##### **Специальность**

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

##### **Квалификация выпускника**

Техник

##### **Форма обучения**

Очная

**Воронеж, 2024**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>3</b>
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины .....	3
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П .....	5
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины .....	6
2.2. Содержание дисциплины.....	7
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>10</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	10
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....	10
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>10</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «ОП.06 Электротехнические материалы»

### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.06 Электротехнические материалы»: формирование представления о классификации, основных видах, маркировке, области применения и видах обработки металлов, сплавов, полимеров смазочных и абразивных материалов, композиционных материалов; научить определять свойства различных материалов, подобрать способы и режимы обработки металлов.

Дисциплина «ОП.06 Электротехнические материалы» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

### 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li> <li>– определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;</li> <li>– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>– владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>– структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>– основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем; в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>– методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	-
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять задачи для поиска информации, планировать процесс</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– номенклатуру информационных источников, применяемых в</li> </ul>	-

	<p>поиска, выбирать необходимые источники информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</li> <li>– оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>– применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>– использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</li> <li>– использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</li> </ul>	<p>профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемы структурирования информации;</li> <li>– формат оформления результатов поиска информации;</li> <li>– современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;</li> <li>– программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства.</li> </ul>	
ОК 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдать нормы экологической безопасности</li> <li>– определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</li> <li>– организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства</li> <li>– организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона</li> <li>– эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности</li> <li>– основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности</li> <li>– пути обеспечения ресурсосбережения</li> <li>– принципы бережливого производства</li> <li>– основные направления изменения климатических условий региона</li> <li>– правила поведения в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	–
ПК 3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– измерять параметры приборов и устройств СЦБ;</li> <li>– регулировать параметры приборов и устройств СЦБ в соответствии с</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– конструкцию приборов и устройств СЦБ</li> <li>– принципы работы и эксплуатационные характеристики приборов и</li> </ul>	– измерения и логического анализа параметров приборов и устройств СЦБ.

требованиями эксплуатации; – анализировать измеренные параметры приборов и устройств СЦБ	устройств СЦБ – технологию разборки и сборки приборов и устройств СЦБ	
---	--	--

### 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1.	Знать: - основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства Уметь: - подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей Владеть навыками: - технологией обработки металлов для изготовления различных деталей	Тема 1.5. Основные способы обработки металлов и сплавов	2	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
2.	Знать: - назначение, виды и свойства электроизоляционных материалов Уметь: - использовать электроизоляционные материалы, применяемые в профессиональной деятельности машинах, электрооборудовании Владеть навыками: - применения электроизоляционных материалов на железнодорожном транспорте	Тема 2.1. Электроизоляционные материалы	10	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
3.	Знать: - назначение, виды и свойства магнитных материалов Уметь: - использовать магнитные материалы, применяемые в	Тема 2.4. Магнитные материалы	6	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части

	профессиональной деятельности Владеть навыками: - применения магнитных материалов на железнодорожном транспорте			
4.	Знать: - назначение, виды и свойства защитных и смазочных материалов Уметь: - использовать защитные и смазочные материалы, применяемые в профессиональной деятельности Владеть навыками: - применения защитных и смазочных материалов на железнодорожном транспорте	Тема 3.1. Защитные и смазочные материалы	2	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	51	-
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в форме комплексного зачета с оценкой	-	-
Всего	51	-

## 2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Основы металловедения</b>		<b>20/-</b>	
<b>Тема 1.1. Общие сведения о металлах</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 3.2
	Классификация металлов. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток Физические, химические, механические и технологические свойства металлов. Способы их определения.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 1. Определение характеристик прочности и пластичности при испытании на растяжение	2	
<b>Тема 1.2. Железоуглеродистые сплавы</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 3.2
	Классификация сталей. Углеродистые стали: виды, свойства, маркировка и применение на железнодорожном транспорте. Легированные стали: виды, свойства, маркировка и применение на железнодорожном транспорте. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Чугуны: виды. Свойства, маркировка и применение на железнодорожном транспорте.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 2. Анализ марок сталей и определение их физических и химических свойств	2	
<b>Тема 1.3. Цветные сплавы</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 3.2
	Сплавы на основе меди: виды, свойства, маркировка и применение на железнодорожном транспорте. Сплавы на основе алюминия: виды, свойства, маркировка и применение на железнодорожном транспорте	2	
<b>Тема 1.4. Термическая и химикотермическая обработка железоуглеродистых сплавов</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 3.2
	Виды термической обработки стали. Особенности термической обработки легированных сталей и чугунов. Химико-термическая обработка стали	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 3. Подбор способов и режимов обработки металлов в зависимости от заданных условий	2	
	Практическое занятие № 4. Подбор марок сталей для деталей машин и аппаратов	2	

<b>Тема 1.5. Основные способы обработки металлов и сплавов</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 3.2
	Сущность и способы обработки металлов и сплавов литьем, давлением и резанием. Применение этих способов обработки для получения деталей подвижного состава	2	
<b>Тема 1.6. Сварка и пайка</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 3.2
	Сущность, значение и виды сварки. Особенности сварки легированных сталей и чугунов. Общие сведения о паянии металлов. Припой и флюсы, их маркировка.	2	
<b>Раздел 2. Электротехнические материалы</b>		<b>26/-</b>	
<b>Тема 2.1. Электроизоляционные материалы</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 3.2
	Классификация электроизоляционных материалов. Электрические, механические, термические и физико-химические свойства диэлектриков и способы их определения. Виды и свойства газообразных диэлектриков. Применение газообразных диэлектриков на железнодорожном транспорте. Виды и свойства жидких диэлектриков. Синтетические жидкие диэлектрики. Применение жидких диэлектриков на железнодорожном транспорте. Виды и свойства твердых органических диэлектриков. Применение твердых органических диэлектриков на железнодорожном транспорте. Виды и свойства твердых неорганических диэлектриков. Применение твердых неорганических диэлектриков на железнодорожном транспорте	6	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 5. Изучение различных видов электроизоляционных материалов	2	
	Практическое занятие № 6. Определение удельного сопротивления твердых диэлектриков	2	
<b>Тема 2.2. Проводниковые материалы и изделия</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 3.2
	Проводниковые материалы высокой проводимости, их основные характеристики. Проводниковые сплавы с высоким удельным сопротивлением. Неметаллические проводниковые материалы. Применение проводниковых материалов на железнодорожном транспорте. Сверхпроводниковые материалы. Криопроводники. Контактные материалы. Металлокерамические и неметаллические проводниковые материалы. Сплавы для термопар. Применение различных видов проводниковых материалов на железнодорожном транспорте. Проводниковые изделия. Виды проводов и силовых кабелей. Принцип	4	



	маркировки проводов и силовых кабелей. Применение проводниковых изделий на железнодорожном транспорте		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 7. Расчет нагревательного элемента электропаяльника	2	
	Практическое занятие № 8. Определение электрической прочности трансформаторного масла	2	
<b>Тема 2.3. Полупроводниковые материалы</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 3.2
	Общая характеристика полупроводниковых материалов. Классификация полупроводников. Особенности полупроводниковых материалов. Применение полупроводниковых материалов на железнодорожном транспорте	2	
<b>Тема 2.4. Магнитные материалы</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 3.2
	Общая характеристика магнитных материалов. Виды и свойства магнитных материалов. Магнитный гистерезис. Магнитно-мягкие материалы. Применение магнитно-мягких материалов на железнодорожном транспорте. Магнитно-твердые материалы. Применение магнитно-твердых материалов на железнодорожном транспорте	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 9. Расчет отрывной силы электромагнита	2	
<b>Раздел 3. Защитные и смазочные материалы</b>		<b>7/-</b>	
<b>Тема 3.1. Защитные и смазочные материалы</b>	<b>Содержание</b>	<b>7</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ПК 3.2
	Назначение и виды защитных материалов. Электроизоляционная защита, защита от коррозии, защита от трения. Применение защитных материалов на железнодорожном транспорте. Назначение и виды смазочных материалов. Применение смазочных материалов на железнодорожном транспорте	3	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 10. Определение электрической прочности изоляции кабеля	2	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>-</b>	
<b>Всего</b>		<b>51/-</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Электротехника и электрические измерения», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

##### 3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Бондаренко, Г.Г. Материаловедение: учебник для среднего профессионального образования / Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко; под редакцией Г.Г. Бондаренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2024. — 381 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533908>. — Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Веселов, Л.Е. ОП 05 Материаловедение. МП "Организация самостоятельной работы" : / Л. Е. Веселов. — : , 2019. — 68 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1233/232117/>. — Режим доступа: по подписке

3. Скворцова, Л.И. Курс лекций по дисциплине ОП 05 материаловедение : учебное пособие / Л. И. Скворцова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 93 с. — 978-5-907055-43-8. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1203/230305/>. — Режим доступа: по подписке

##### 3.2.2. Дополнительные источники

1. Несенюк, Т.А. Электротехническое материаловедение: практикум / Т.А. Несенюк, Е. П. Никитина. — Екатеринбург: УрГУПС, 2021. — 108 с. — Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1306/262075/>. — Режим доступа: по подписке

2. Обработка металлов давлением: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.]. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 77 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556482>. — Режим доступа: для авториз. пользователей

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знает: – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в	- обучающийся воспринимает виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов, виды прокладочных и уплотнительных материалов; - определяет классификацию, основные виды, маркировку,	– Устный опрос – Тестирование – Решение задач – Выполнение и защита практических работ – Упражнения по отдельным темам

<p>профессиональной и смежных областях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем; в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>– методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li> <li>– номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>– приемы структурирования информации;</li> <li>– формат оформления результатов поиска информации;</li> <li>– современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;</li> <li>– программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства.</li> <li>– правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности</li> <li>– основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности</li> <li>– пути обеспечения ресурсосбережения</li> <li>– принципы бережливого производства</li> <li>– основные направления изменения климатических условий региона</li> <li>– правила поведения в чрезвычайных ситуациях</li> <li>– конструкцию приборов и устройств СЦБ</li> <li>– принципы работы и эксплуатационные характеристики приборов и устройств СЦБ</li> <li>– технологию разборки и сборки приборов и устройств СЦБ</li> </ul>	<p>область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применяет основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства.</li> <li>- обучающийся определяет свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления;</li> <li>- определяет твердость материалов;</li> <li>- подбирает конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации, способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей.</li> </ul>	<p>дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Презентации, рефераты, доклады</li> <li>– Вопросы для подготовки к зачету с оценкой</li> </ul>
---	---	---

<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li> <li>– определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;</li> <li>– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>– владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> <li>– определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;</li> <li>– выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</li> <li>– оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>– применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>– использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</li> <li>– использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</li> <li>– соблюдать нормы экологической безопасности</li> <li>– определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</li> <li>– организовывать</li> </ul>		
---	--	--

<p>профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона</li><li>– эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</li><li>– измерять параметры приборов и устройств СЦБ;</li><li>– регулировать параметры приборов и устройств СЦБ в соответствии с требованиями эксплуатации;</li><li>– анализировать измеренные параметры приборов и устройств СЦБ</li></ul>		
--	--	--