

РОСЖЕЛДОР  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО РГУПС)  
Волгоградский техникум железнодорожного транспорта  
(ВТЖТ – филиал РГУПС)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

для специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)

ОДОБРЕНО

УТВЕРЖДАЮ

Цикловой комиссией специальности  
27.02.03. Автоматика и телемеханика  
на транспорте  
(железнодорожном транспорте)

Председатель ЦК

 Л.В.Сизикова

«24» октября 2022 г.

 Л.В.Сизикова

«01» июня 2023 г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Заместитель директора

 Е.В. Собина

«24» октября 2022 г.

 Е.В. Собина

«01» июня 2023 г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

**Организация-разработчик:** Волгоградский техникум железнодорожного транспорта – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщений».

**Разработчик:** Ильичева В.В., преподаватель ВТЖТ - филиала РГУПС

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электротехника» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Учебная дисциплина «Электротехника» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1-ОК 6, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися усваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-ОК 6, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2.	– рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; – собирать электрические схемы и проверять их работу; – измерять параметры электрической цепи.	– физические процессы в электрических цепях; – методы расчета электрических цепей; – методы преобразования электрической энергии.

Коды	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.1.	Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам
ПК 2.7	Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам
ПК 3.2.	Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>139</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	83
лабораторные работы	20
практические занятия	16
контрольная работа	8
консультации	2
Промежуточная аттестация (экзамен)	10

## 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, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Значение дисциплины для специальности. Основы взаимосвязи между дисциплинами специальности. История и основные направления развития электротехники. Вклад ученых в развитие электротехнических направлений</p>	<b>2</b>	
<b>Раздел 1. Электростатика</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Электронная теория строения вещества. Электрические заряды. Закон Кулона. Электрический потенциал и напряжение. Электрическое поле, его изображение и свойства. Напряженность электрического поля. Характеристика электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле</p>	<b>4</b>	ОК 1-ОК 6, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2.
<b>Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы. Свойства конденсаторов в электрической цепи</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Электрическая емкость конденсатора. Классификация и назначение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Способы соединения конденсаторов в батарею: последовательное, параллельное и смешанное. Определение эквивалентной емкости.</p>	<b>6</b>	ОК 1-ОК 6, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2.

<b>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>38</b>	
<b>Тема 2.1. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ОК 1-ОК 6, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2.
	Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы. Электродвижущая сила. Источники электрической энергии. Электрическое сопротивление, проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость, единицы их измерения. Резисторы. Закон Ома. Электрическая энергия и мощность. Коэффициент полезного действия. Закон Джоуля-Ленца. Использование теплового действия тока в технике. Защита проводов от перегрузки.		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	4	
	<b>Лабораторная работа № 1</b> Экспериментальная проверка закона Ома для участка электрической цепи. <b>Практическое занятие № 1</b> Расчет линии по допустимой потере напряжения. <b>Контрольная работа «Физические процессы в электрических цепях постоянного тока»</b>	2	
<b>Тема 2.2. Расчет электрических цепей постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>26</b>	ОК 1-ОК 6, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2.
	Классификация электрических цепей. Последовательное соединение резисторов. Потенциальная диаграмма неразветвленной электрической цепи. Параллельное соединение резисторов. Первый закон Кирхгофа. Смешанное соединение резисторов. Распределение токов и напряжений в простых электрических цепях. Второй закон Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений, методом контурных токов, методом узловых потенциалов, методом наложения, методом эквивалентного генератора.		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	10	
	<b>Лабораторная работа № 2</b> Исследование цепи постоянного тока с последовательным соединением резисторов. <b>Лабораторная работа № 3</b> Исследование цепи постоянного тока с параллельным соединением резисторов. <b>Лабораторная работа № 4</b> Исследование цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов. <b>Лабораторная работа № 5</b> Определение КПД линии электропередачи <b>Практическое занятие № 2</b> Расчет сложных электрических цепей		

<b>Раздел 3. Электромагнетизм и магнитная индукция</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 3.1. Магнитное поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	ОК 1-ОК 6, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2.
	Магнитное поле, его основные характеристики. Правило буравчика. Закон полного тока. Магнитное поле в прямолинейном проводнике, в кольцевой и цилиндрической катушках. Действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная сила, правило левой руки. Преобразование электрической энергии в механическую. Кривая первоначального намагничивания и петля гистерезиса. Классификация ферромагнитных материалов. Магнитные цепи; понятие, назначение, классификация. Законы магнитных цепей. Расчет неразветвленных магнитных цепей. Электромагниты, их применение.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>	4	
	<b>Практическое занятие № 3</b> Расчет магнитной цепи.		
	<b>Контрольная работа «Электрические цепи постоянного тока и Электромагнетизм»</b>	2	
<b>Тема 3.2. Электромагнитная индукция</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 1-ОК 6, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2.
	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Направление ЭДС индукции. Преобразование механической энергии в электрическую. Принцип действия электрического генератора. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность кольцевой и цилиндрической катушек. Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля. Назначение, устройство, принцип действия однофазного трансформатора; коэффициент трансформации, коэффициент полезного действия.		
<b>Раздел 4. Электрические цепи переменного тока</b>		<b>46</b>	
<b>Тема 4.1. Однофазные электрические цепи синусоидального тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>26</b>	ОК 1-ОК 6, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2.
	Определение, получение и графическое изображение переменного электрического тока. Характеристики синусоидально изменяющейся величины электрического тока: мгновенное и амплитудное значение, период, частота, угловая частота, фаза, начальная фаза, сдвиг по фазе. Действующее и среднее значение переменного тока, коэффициент формы кривой и коэффициент амплитуды. Изображение синусоидальных величин при помощи векторов, их сложение. Электрическая цепь с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью; временная и векторная диаграммы тока и напряжения, закон Ома, мощность и энергетический процесс в цепи. Цепи с активным сопротивлением и индуктивностью, активным сопротивлением и емкостью; уравнения мгновенных значений тока и напряжения, векторная диаграмма тока и напряжений, закон Ома, треугольник сопротивлений, треугольник мощностей, коэффициент мощности и способы его повышения. Расчет электрических цепи		



	<p>переменного тока с параллельным соединением приемников энергии. Расчет цепей переменного тока с помощью комплексных чисел Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма. Арифметические действия. Собственные колебания в контуре; условия возникновения резонанса напряжений; характеристики контура, перенапряжения; векторные диаграммы при резонансе напряжений, резонансные кривые. Условия возникновения резонанса токов, векторные диаграммы токов и напряжений при резонансе токов.</p>		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	10	
	<p><b>Лабораторная работа № 6</b> Исследование параметров синусоидального напряжения (тока).  <b>Лабораторная работа № 7</b> Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности.  <b>Лабораторная работа № 8</b> Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением резистора и катушки индуктивности, резистора и конденсатора.  <b>Практическое занятие № 4</b> Расчет электрических цепей переменного тока с последовательным соединением элементов.  <b>Практическое занятие № 5</b> Расчет электрических цепей переменного тока с параллельным соединением элементов.</p>		
	<b>Контрольная работа «Однофазные электрические цепи синусоидального тока»</b>	2	
<b>Тема 4.2. Трехфазные электрические цепи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	ОК 1-ОК 6, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2.
	<p>Получение трехфазной симметричной системы ЭДС, волновая и векторная диаграммы. Соединение обмоток трехфазного генератора звездой и треугольником; векторные диаграммы напряжений, соотношение между линейными и фазными напряжениями. Соединение потребителей энергии звездой. Векторные диаграммы токов и напряжений при симметричном и несимметричном режимах работы. Значение нулевого провода. Соединение потребителей энергии треугольником. Определение фазных и линейных токов при симметричном и несимметричном режимах работы. Мощность трехфазной цепи.</p>		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	8	
	<p><b>Лабораторная работа № 9</b> Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой.  <b>Лабораторная работа № 10</b> Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником.  <b>Практическое занятие № 6</b> Расчет несимметричных трехфазных цепей, соединенных звездой.</p>		

		<b>Практическое занятие № 7</b> Расчет несимметричных трехфазных цепей, соединенных треугольником		
		<b>Контрольная работа</b> «Трехфазные электрические цепи»	2	
<b>Тема 4.3. Несинусоидальные периодические напряжения и токи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 1-ОК 6, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2.
	Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений в электрических цепях. Выражения несинусоидальных токов и напряжений рядами Фурье. Виды несинусоидальных кривых. Понятие о расчете электрической цепи при несинусоидальном напряжении			
<b>Раздел 5. Электрические машины</b>			<b>11</b>	ОК 1-ОК 6, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2.
<b>Тема 5.1. Электрические машины постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	Назначение, устройство и область применения электрических машин постоянного тока, принцип их работы. Понятие о реакции якоря, коммутации и способах их улучшения. Обратимость машин. Классификация, основные характеристики и схемы включения генераторов постоянного тока. Двигатели постоянного тока; пуск в ход, реверсирование, регулирование частоты вращения.			
<b>Тема 5.2. Электрические машины переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>5</b>	ОК 1-ОК 6, ОК 9, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2.
	Устройство и принцип действия асинхронных электродвигателей. Скольжение и режимы работы. Вращающий момент, способы пуска и реверсирования машины. Регулирование частоты вращения. Устройство, принцип действия, основные параметры и область применения синхронных генераторов.			
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>			<b>10</b>	
<b>Консультация</b>			<b>2</b>	
<b>Всего:</b>			<b>139</b>	

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

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

Лаборатория «Электротехники и электрических измерений» оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.1 Основной образовательной программы по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, используемые в образовательном процессе:

##### **3.2.1. Печатные и электронные издания**

###### **Основная:**

1. Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 403 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10677-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475894> (дата обращения: 30.08.2022).

2. Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей). В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 247 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10679-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495528> (дата обращения: 30.08.2022).

3. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489826> (дата обращения: 30.08.2022).

4. Попов, В. П. Теория электрических цепей в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / В. П. Попов. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 378 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05465-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492992> (дата обращения: 30.08.2022).

5. Ляшев, В. А. Теория электрических цепей в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Ляшев, Н. И. Мережин, В. П. Попов. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 323 с. — (Профессиональное образование). — ISBN

978-5-534-05467-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492993> (дата обращения: 30.08.2022).

#### **5Дополнительная:**

1. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09581-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494921> (дата обращения: 30.08.2022).

2. Теория электрических цепей. Сборник задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Семенцов [и др.] ; под редакцией В. П. Попова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05468-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492994> (дата обращения: 30.08.2022).

3. Сорочан, Н. В. Электротехника [Текст]: учеб. пособие для студ. 2-го курса спец. 27.02.03. Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) / Н. В. Сорочан, преп. ВТЖТ– филиала РГУПС. – Волгоград: ВТЖТ – филиал ФГБОУ ВО РГУПС, 2021. – 112 с.

4. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490149> (дата обращения: 30.08.2022).

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– физические процессы в электрических цепях;</li> <li>– методы расчета электрических цепей;</li> <li>– методы преобразования электрической энергии.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся дает объяснение физических процессов в электрических цепях,</li> <li>- воспроизводит порядок расчета пара-метров электрических цепей;</li> <li>- понимает сущность различных методов преобразования электрической энергии</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>различные виды устного и письменного опроса;</li> <li>тестирование;</li> <li>контрольные работы</li> </ul>
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;</li> <li>– собирать электрические схемы и проверять их работу;</li> <li>– измерять параметры электрической цепи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся правильно рассчитывает параметры электрических цепей, грамотно применяет необходимые формулы;</li> <li>– самостоятельно собирает электрические схемы на лабораторных стендах, проверяет корректность работы электрических схем;</li> <li>– грамотно использует измерительные приборы для измерения параметров цепей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий</li> </ul>