

## **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.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

#### **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>11</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	11
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....	11
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>11</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.02 Электротехника»

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

Цель дисциплины «ОП.02 Электротехника»: формирование представлений о физических процессах в электрических цепях, методах расчета электрических цепей, методах преобразования электрической энергии.

Дисциплина «ОП.02 Электротехника» 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>	
ПК 1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– читать принципиальные схемы станционных устройств автоматики.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы работы станционных систем электрической централизации по принципиальным и блочным схемам;</li> <li>– принципы работы схем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций по принципиальным и блочным схемам.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– логического анализа работы станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.</li> </ul>
ПК 3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– измерять параметры приборов и устройств СЦБ;</li> <li>– анализировать измеренные параметры приборов и устройств СЦБ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– конструкцию приборов и устройств СЦБ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– измерения и логического анализа параметров приборов и устройств СЦБ.</li> </ul>

## 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип расчета потенциалов точек неразветвленной цепи с несколькими источниками эдс.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать потенциалы точек неразветвленной цепи с несколькими источниками эдс и строить потенциальную диаграмму.</li> </ul> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- логического анализа потенциальной диаграммы.</li> </ul>	Тема 2.2. Расчет электрических цепей постоянного тока	4	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
2.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики расчета разветвленных цепей переменного тока.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить параметры цепей переменного тока с параллельным соединением различных элементов.</li> </ul> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчета разветвленных цепи переменного тока.</li> </ul>	Тема 4.1. Однофазные электрические цепи синусоидального тока	4	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
3.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности аварийных режимов работы трехфазных цепей переменного тока.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать аварийные режимы работы трехфазной цепи.</li> </ul> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- логического анализа аварийных режимов работы трехфазных цепей.</li> </ul>	Тема 4.2. Трехфазные электрические цепи	4	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
4.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип действия электродвигателей постоянного тока, пуск, реверс, торможение.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать работу электродвигателей</li> </ul>	Тема 5.1. Электрические машины постоянного тока	2	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части

	<p>постоянного тока. Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- логического анализа действий при пуске, реверсе и торможении двигателей постоянного тока.</li> </ul>			
5.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, принцип действия, режимы работы однофазного трансформатора,</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать работу однофазного трансформатора в различных режимах работы.</li> </ul> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- логического анализа режимов работы однофазного трансформатора.</li> </ul>	Тема 5.2. Электрические машины переменного тока	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	100	
Самостоятельная работа	-	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	8	-
Всего	108	-

## 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. Электростатика</b>		<b>8/-</b>	
<b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Электронная теория строения вещества. Электрические заряды. Закон Кулона. Электрическое поле: его изображение, свойства и характеристики. Напряженность, электрический потенциал, напряжение. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	4	
<b>Тема 1.2. Электрическая емкость. Свойства конденсаторов в электрической цепи</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Электрическая емкость. Конденсаторы. Сущность физических процессов при заряде конденсатора. Устройство и назначение конденсаторов. Последовательное, параллельное и смешанное соединения конденсаторов	4	
<b>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>30/-</b>	
<b>Тема 2.1. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы. Электродвижущая сила. Источники электрической энергии. Электрическое сопротивление, проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость, единицы измерения. Резисторы. Закон Ома. Электрическая энергия и мощность. Коэффициент полезного действия. Закон Джоуля-Ленца. Использование теплового действия тока в технике. Выбор сечения проводов. Защита проводов от короткого замыкания и перегрузки	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 1. Экспериментальная проверка закона Ома для участка цепи	2	
	Практическое занятие № 2. Определение баланса мощности и КПД в цепи постоянного тока	2	
<b>Тема 2.2. Расчет электрических цепей постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>22</b>	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Последовательное соединение резисторов. Потенциальная диаграмма как элемент анализа работы цепи. Параллельное	14	

	соединение резисторов. Законы Кирхгофа. Смешанное соединение резисторов. Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений, методом контурных токов, методом узлового напряжения, методом наложения. Метод эквивалентного преобразования «треугольника» в «звезду»		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	Практическое занятие № 3. Исследование свойств электрической цепи со смешанным соединением сопротивлений	2	
	Практическое занятие № 4. Расчет цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов	2	
	Практическое занятие № 5. Расчет <b>сложных</b> электрических цепей методом узловых и контурных уравнений и методом контурных токов	2	
	Практическое занятие № 6. Расчет <b>сложных</b> электрических цепей методом узловых потенциалов и методом наложения	2	
<b>Раздел 3. Электромагнетизм и магнитная индукция</b>		<b>12/-</b>	
<b>Тема 3.1. Магнитное поле постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Магнитное поле его свойства и 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. Магнитные материалы. Циклическое перемагничивание магнитных материалов. Магнитные цепи. Законы магнитных цепей. Расчет МДС, магнитное сопротивление. Аналогия между электрическими и магнитными цепями. Расчет неразветвленной магнитной цепи	6	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 7. Расчет магнитных цепей	2	
<b>Тема 3.2. Электромагнитная индукция</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Принцип действия электрического генератора. Применение закона ЭМИ в технике. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность кольцевой и цилиндрической катушек. Энергия магнитного поля. Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность	4	
<b>Раздел 4. Электрические цепи переменного тока</b>		<b>40/-</b>	



<b>Тема 4.1. Однофазные электрические цепи синусоидального тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>22</b>	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Определение переменного тока. Получение синусоидально изменяющейся ЭДС. Уравнение мгновенных значений для синусоидально изменяющейся ЭДС. Амплитуда, период, частота, фаза переменного тока. Элементы электрических цепей переменного тока и их параметры. Изображение синусоидальных величин при помощи векторов. Цепь с активным сопротивлением, закон Ома, мгновенная и средняя мощность. Цепь с индуктивностью. Индуктивное сопротивление и его физический смысл. Реактивная мощность. Цепь с емкостью. Заряд и разряд конденсатора. Емкостное сопротивление и его физический смысл. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью; цепь с активным сопротивлением и емкостью. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Активная, реактивная и полная мощности. Расчет неразветвленной цепи переменного тока. Собственные колебания в контуре. Волновое сопротивление. Резонанс напряжений, резонансные кривые, практическое значение. Электрические цепи переменного тока с параллельным соединением приемников энергии. Резонанс токов, резонансные кривые, практическое применение. Коэффициент мощности и способы его повышения. Расчет разветвленных цепей переменного тока. Расчет цепей переменного тока с применением комплексных чисел	16	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие № 8. Резонанс напряжений	2	
	Практическое занятие № 9. Резонанс токов	2	
Практическое занятие № 10. Расчет неразветвленных цепей переменного тока	2		
<b>Тема 4.2. Трехфазные электрические цепи</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Получение трехфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора «звездой» и «треугольником». Соотношение между линейными и фазными напряжениями. Соединение потребителей энергии «звездой». Значение нулевого провода. Соединение потребителей энергии «треугольником». Мощность трехфазной цепи. Вращающееся магнитное поле трехфазной системы. Особенности аварийных режимов работы трехфазных цепей переменного тока.	12	

	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 11. Исследование трехфазной цепи переменного тока при соединении приемников «звездой»	2	
	Практическое занятие № 12. Исследование трехфазной цепи переменного тока при соединении приемников «треугольником».	2	
<b>Тема 4.3. Несинусоидальные периодические напряжения и токи</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений. Ряд Фурье. Понятие о расчете цепей, питаемых несинусоидальным напряжением. Электрические фильтры и их классификация.	2	
<b>Раздел 5. Электрические машины</b>		<b>10/-</b>	
<b>Тема 5.1. Электрические машины постоянного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Назначение, применение, конструкция и принцип работы машины постоянного тока. Реакция якоря. Коммутация. Классификация, основные характеристики, схемы включения генераторов постоянного тока. Электродвигатели постоянного тока. Пуск, реверс, торможение.	4	
<b>Тема 5.2. Электрические машины переменного тока</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Устройство и принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Пуск, реверс, регулирование частоты вращения, торможение асинхронного двигателя. Устройство и принцип действия синхронного генератора. Однофазный трансформатор, устройство, принцип действия, режимы работы	6	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>8</b>	
<b>Всего</b>		<b>108/-</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. Данилов, И.А. Электротехника в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / И.А. Данилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2024. – 426 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/541238>. – Режим доступа: для авториз. пользователей

##### 3.2.2. Дополнительные источники

1. Миленина, С.А. Электротехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С.А. Миленина; под редакцией Н.К. Миленина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2024. – 263 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/538841>. – Режим доступа: для авториз. пользователей

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p>Знает:</p> <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> <li>– номенклатуру</li> </ul>	<p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способность объяснять сущность физических процессов, происходящих в электрических цепях;</li> <li>– способность производить расчеты параметров электрических цепей;</li> <li>– способность анализировать способы преобразования электрической энергии;</li> <li>– умение уверенно читать электрические схемы, анализировать и оценивать их работоспособность.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Устный опрос</li> <li>– Технический диктант</li> <li>– Тестирование</li> <li>– Решение задач</li> <li>– Контрольная работа</li> <li>– Выполнение и защита практических работ</li> <li>– Упражнения по отдельным темам дисциплины</li> <li>– Презентации, рефераты, доклады</li> <li>– Вопросы для подготовки к экзамену</li> </ul>

<p>информационных источников, применяемых в 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> <li>– принципы работы станционных систем электрической централизации по принципиальным и блочным схемам;</li> <li>– принципы работы схем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций по принципиальным и блочным схемам;</li> <li>– конструкцию приборов и устройств СЦБ.</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> </ul>		
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"><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>– читать принципиальные схемы станционных устройств автоматики;</li><li>– измерять параметры приборов и устройств СЦБ;</li><li>– анализировать измеренные параметры приборов и устройств СЦБ.</li></ul>		
--	--	--