

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Епархин Олег Олегович  
Должность: директор Ярославского филиала ПГУПС  
Дата подписания: 13.12.2022 12:46:58  
Уникальный идентификатор:  
02c0e3529c2d8e46b4c35c37058e2c51356096da

## **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)  
Ярославский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Ярославского филиала ПГУПС

\_\_\_\_\_ О.М. Епархин

«19» мая 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.02. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

**для специальности**

**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)**

**Квалификация – Техник**

**Форма обучения - заочная**

Ярославль  
2022

Рассмотрено на заседании ЦК  
электроснабжения  
протокол № 10 от «12» мая 2022 г.  
Председатель \_\_\_\_\_ /Пластинина Л.И./

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02. Электротехника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации № 139 от 28.02.2018 г.

**Разработчик программы:**

Пластинина Л.И., преподаватель Ярославского филиала ПГУПС

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина ОП.02. Электротехника является обязательной частью общепрофессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Учебная дисциплина ОП.02. Электротехника обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем основным 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 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

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.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01., ОК 02.,	У1 рассчитывать параметры и элементы электрических и	31 физические процессы в электрических цепях;

ОК 04., ОК 05. ПК 1.1. ПК 2.7. ПК 3.2.	электронных устройств; У2 собирать электрические схемы и проверять их работу; У3 измерять параметры электрической цепи;	32 методы расчета электрических цепей; 33 методы преобразования электрической энергии.
--	---	---

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

Объем образовательной программы обучающегося 160 часов, в том числе:

обязательная часть – 112 часов;

вариативная часть – 48 часов.

Увеличение количества часов рабочей программы за счет часов вариативной части направлено на углубление объема знаний по разделам программы.

Объем образовательной программы обучающегося – 160 часов, в том числе:

объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем – 18 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 136 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>160</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	8
лабораторные занятия	0
практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающегося	136
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>6</b>

## 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>		<b>0</b>	
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>0</b>	
	Структура дисциплины. Значение и задачи дисциплины по специальности. Основы взаимосвязи между дисциплинами специальности.	0	
<b>Раздел 1. Электростатика</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05. ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	Электрическое поле: основные параметры, свойства.	2	
	Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	2	
<b>Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы. Свойства конденсаторов в электрической цепи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05. ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	Конденсатор: назначение, конструкция, параметры.	2	
	Виды соединений конденсаторов, расчет батареи конденсаторов.	2	
	Энергия заряженного конденсатора.	0	
<b>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 2.1. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>0</b>	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05. ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	Электрический ток: виды, параметры постоянного тока.	0	
	Электрическая цепь: элементы цепи. Источники электрической энергии.	0	
	Электродвижущая сила. Электрическое сопротивление, проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость, единицы их измерения. Резисторы.	0	
	Законы Ома.	0	
	Энергия и мощность в электрических цепях. Коэффициент полезного действия.	0	
	Тепловое действие тока, закон Джоуля-Ленца. Использование теплового действия тока в технике. Защита проводов от перегрузки.	0	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 1 Расчет линии по допустимой потере напряжения.	2	
	Практическое занятие № 2 Расчет линии по допустимому нагреву	2	
	<b>Тема 2.2. Расчет электрических цепей постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
Классификация электрических цепей. Последовательное соединение резисторов. Потенциальная диаграмма неразветвленной электрической цепи.		0	
Параллельное соединение резисторов. Первый закон Кирхгофа.		0	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Смешанное соединение резисторов. Распределение токов и напряжений в простых электрических цепях. Второй закон Кирхгофа.	0	
	Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений, методом контурных токов,	0	
	Расчет сложных электрических цепей методом узловых потенциалов.	0	
	Расчет сложных электрических цепей методом наложения.	0	
	Расчет сложных электрических цепей методом эквивалентного генератора. Теорема Тевенена, теорема Нортона.	0	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие № 3 Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений	2	
	Практическое занятие № 4 Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов	2	
	Практическое занятие № 5 Расчет сложных электрических цепей методом узловых потенциалов	2	
<b>Раздел 3. Электромагнетизм и магнитная индукция</b>		<b>0</b>	
<b>Тема 3.1. Магнитное поле</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>0</b>	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05. 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.	0	
	Действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная сила, правило левой руки. Преобразование электрической энергии в механическую.	0	
	Кривая первоначального намагничивания и петля гистерезиса. Классификация ферромагнитных материалов.	0	
	Магнитные цепи; понятие, назначение, классификация. Законы магнитных цепей. Расчет неразветвленных магнитных цепей. Электромагниты, их применение.	0	
<b>Тема 3.2. Электромагнитная индукция</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>0</b>	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05. ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Направление ЭДС индукции.	0	
	Преобразование механической энергии в электрическую. Принцип действия электрического генератора.	0	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность кольцевой и цилиндрической катушек. Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля.	0	
	Назначение, устройство, принцип действия однофазного трансформатора; коэффициент трансформации, коэффициент полезного действия.	0	
<b>Раздел 4. Электрические цепи переменного тока</b>		<b>0</b>	
<b>Тема 4.1. Однофазные электрические цепи синусоидального тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>0</b>	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05. ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	Определение, получение и графическое изображение переменного электрического тока.	0	
	Характеристики синусоидально изменяющейся величины электрического тока. Действующее и среднее значение переменного тока, коэффициент формы кривой и коэффициент амплитуды.	0	
	Изображение синусоидальных величин при помощи векторов, их сложение.	0	
	Электрическая цепь с R,L,C: временная и векторная диаграммы тока и напряжения, закон Ома, мощность и энергетический процесс в цепи.	0	
	Цепи с R,L,C: расчет, треугольник сопротивлений, треугольник мощностей, коэффициент мощности и способы его повышения.	0	
	Собственные колебания в контуре; условия возникновения резонанса напряжений; характеристики контура, перенапряжения; векторные диаграммы при резонансе напряжений, резонансные кривые.	0	
	Расчет электрических цепи переменного тока с параллельным соединением приемников энергии.	0	
	Условия возникновения резонанса токов, векторные диаграммы токов и напряжений при резонансе токов.	2	
	Расчет цепей переменного тока с помощью комплексных чисел Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма. Арифметические действия.	0	
<b>Тема 4.2. Трехфазные электрические цепи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>0</b>	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05. ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	Получение трехфазной симметричной системы ЭДС, волновая и векторная диаграммы.	0	
	Соединение обмоток трехфазного генератора звездой и треугольником; векторные	0	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	диаграммы напряжений, соотношение между линейными и фазными напряжениями.		
	Соединение потребителей энергии звездой. Векторные диаграммы токов и напряжений при симметричном режиме работы.	0	
	Соединение потребителей энергии звездой. Векторные диаграммы токов и напряжений при несимметричном режиме работы. Значение нулевого провода.	0	
	Соединение потребителей энергии треугольником. Определение фазных и линейных токов при симметричном и несимметричном режимах работы.	0	
	Мощность трехфазной цепи	0	
<b>Тема Несинусоидальные периодические напряжения и токи</b>	<b>4.3. Содержание учебного материала</b>	<b>0</b>	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05. 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.	0	
	Понятие о расчете электрической цепи при несинусоидальном напряжении	0	
<b>Раздел 5. Электрические машины</b>		<b>0</b>	
<b>Тема 5.1. Электрические машины постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>0</b>	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05. ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	Назначение, устройство и область применения электрических машин постоянного тока, принцип их работы.	0	
	Понятие о реакции якоря, коммутации и способах их улучшения. Обратимость машин.	0	
	Классификация, основные характеристики и схемы включения генераторов постоянного тока.	0	
	Двигатели постоянного тока; пуск в ход, реверсирование, регулирование частоты вращения.	0	
<b>Тема 5.2. Электрические машины переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>0</b>	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05. ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
	Устройство и принцип действия асинхронных электродвигателей.	0	
	Скольжение и режимы работы.	0	
	Вращающий момент, способы пуска и реверсирования машины.	0	
	Регулирование частоты вращения.	0	
	Устройство, принцип действия, основные параметры и область применения синхронных генераторов.	0	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Промежуточная аттестация - экзамен</b>		<b>6</b>	ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05. ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
<b>Самостоятельные работы</b>		<b>136</b>	
<b>Всего</b>		<b>160</b>	

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

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

лаборатории электротехники и электрических измерений, оснащенная оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- рабочее место обучающегося, в том числе универсальные лабораторные стенды «Русалочка» в комплекте;
- наглядные пособия;
- комплект учебно-методической документации.

помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с выходом в сеть Интернет.

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и (или) электронными изданиями, рекомендованными для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Немцов М.В. Электротехника и электроника (3-е изд., испр.) учебник 2018 "Издательский центр Академия"

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Кузовкин, В.А. Электротехника и электроника: учебник для СПО/ В.А.Кузовкин, В.В.Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. Режим доступа: ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/451224>

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Миленина, С.А. Электротехника: учебник и практикум для СПО/С.А.Миленина; под редакцией Н.К.Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 263 с. Режим доступа: ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/453208>

2. Данилов, И.А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов/И.А.Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 426 с. Режим доступа: ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/453095>

3. Данилов, И. А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов/И.А.Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 251 с. Режим доступа: ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/453096>

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

Оценка качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения контрольно-оценочных мероприятий, в том числе выполнение и защита лабораторных и практических занятий, а также выполнения обучающимися расчетно-графических работ в соответствии с фондом оценочных средств по учебной дисциплине.

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Методы оценки</b>
<b>Знания:</b> З1 физические процессы в электрических цепях; З2 методы расчета электрических цепей; З3 методы преобразования электрической энергии.	Обучающийся – дает объяснение физических процессов в электрических цепях, – воспроизводит порядок расчета параметров электрических цепей; – понимает сущность различных методов преобразования электрической энергии;	Устный опрос;  Письменный опрос;  Самостоятельная работа;
<b>Умения:</b> У1 рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; У2 собирать электрические схемы и проверять их работу; У3 измерять параметры электрической цепи;	Обучающийся – правильно рассчитывает параметры электрических цепей, грамотно применяет необходимые формулы; – самостоятельно собирает электрические схемы на лабораторных стендах, проверяет корректность работы электрических схем; – грамотно использует измерительные приборы для измерения параметров цепей	Лабораторное занятие;  Практическое занятие;  Расчетно-графическая работа;  Экзамен