

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**Ростовский государственный университет путей сообщения**  
**(ФГБОУ ВО РГУПС)**  
**Лиховской техникум железнодорожного транспорта**  
**(ЛиТЖТ – филиал РГУПС)**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН**  
**ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**  
Сертификат 41085aad477861a681676be74f996ebe  
Владелец Полухина Виктория Ивановна  
Действителен с 20.04.2023 до 13.07.2024

**Рабочая программа учебной дисциплины**  
**ОП 02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И**  
**ЭЛЕКТРОНИКА**

для специальности

**23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)**

Базовый уровень среднего профессионального образования  
заочное отделение

**г. Каменск-Шахтинский**

**Рассмотрено**

на заседании ЦМК ОПД и ПМ  
специальности 23.02.01  
протокол от 19.06.2023 №1

Председатель ЦМК

 А.А. Иванова

**Утверждаю:**

Заместитель директора по УР

 В.И. Полухина



Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г. (с изменениями в соответствии с приказом Министерства просвещения РФ от 1 сентября 2022 №796 и выпиской из протокола заседания ученого совета ФГБОУ ВО РГУПС от 28 октября 2022 №2)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ .....	13
4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Электротехника и электроника

### 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам).

**1.2 Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:** дисциплина общепрофессионального цикла.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- *методы преобразования электрической энергии;*
- *сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров*
- *преобразование переменного тока в постоянный;*
- *усиление и генерирование электрических сигналов.*

**уметь**

- производить расчет параметров электрических цепей;
- собирать электрические схемы и проверять их работу;
- читать и собирать простейшие схемы с использованием полупроводниковых приборов;
- определять тип микросхем по маркировке.

**В результате изучения дисциплины Электротехника и электроника обучающиеся должны овладеть следующими компетенциями:**

### Общие компетенции

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 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
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;
ОК 06.	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 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### **Профессиональные компетенции**

ПК 1.1	Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками
ПК 1.2	Организовывать работу персонала по обеспечению безопасности перевозок и выбору оптимальных решений при работах в условиях нестандартных и аварийных ситуаций
ПК 2.2	Обеспечивать безопасность движения и решать профессиональные задачи посредством применения нормативно – правовых документов
ПК 2.3	Организовывать работу персонала по технологическому обслуживанию перевозочного процесса

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

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 142 часа, в том числе:  
– обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 20 часов;  
– самостоятельной работы обучающегося 122 часа.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Вид учебной работы	количество часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>142</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>20</b>
в том числе:	
практические занятия	
лабораторные занятия	8
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>122</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Электротехника и электроника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, контрольные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>		<b>1</b>	1
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Задачи и содержание дисциплины, связь с другими дисциплинами. Электрическая энергия, ее свойства, преимущества и область применения. История развития электротехники	1	
<b>Раздел 1. Электрическое поле</b>		<b>4</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
Тема 1.1. Понятие об электрическом поле и его характеристики	Электрическое поле, его изображение. Закон Кулона. Характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая емкость, единицы измерения. Конденсаторы, их виды и графическое обозначение на схемах. Емкость плоского конденсатора.	2	1
Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Электростатическая индукция. Поляризация диэлектрика. Электроизоляционные материалы. Последовательное, параллельное и смешанное соединения конденсаторов. Энергия электрического поля	2	2
<b>Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока</b>		<b>18</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
Тема 2.1. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока	Электрический ток. Условия его возникновения, единицы измерения. Направление тока, плотность тока. Электрическое сопротивление и проводимость. Электродвижущая сила источников электрической энергии. Закон Ома. Электрическая энергия и мощность источника.	1	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> зависимость сопротивления проводника от температуры. Резисторы, реостаты и потенциометры. Электрическая цепь и ее основные элементы. Мощность потребителей, мощность потерь. КПД.	4	2

Тема 2.2. Анализ электрических цепей постоянного тока	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Последовательное, параллельное и смешанное соединения резисторов. Эквивалентное сопротивление цепи. Законы Кирхгофа. Сложные цепи. Расчет сложной цепи методами уравнений Кирхгофа и узлового напряжения	1	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> проработка конспектов занятия, учебной и специальной технической литературы.	8	2
	Лабораторная работа №1 «Проверка свойств цепи с последовательным соединением резисторов»	2	2
	Лабораторная работа № 2 «Проверка свойств цепи с параллельным соединением резисторов»	2	2
<b>Раздел 3. Магнитное поле и магнитные цепи</b>		<b>20</b>	
Тема 3.1. Магнитное поле  Тема 3.2. Магнитные цепи	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Магнитное поле электрического тока, силовые линии магнитного поля. Правило буравчика. Напряженность магнитного поля, магнитная индукция, магнитный поток. Действие магнитного поля на проводник с током. Электромагнитная сила.	2	2
	Магнитные материалы. Циклическое перемагничивание магнитных материалов. Элементы магнитной цепи: источники магнитного поля, магнитопровод. Закон Ома для магнитных цепей.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> единицы магнитных величин. Принцип действия электрического двигателя постоянного тока. Сила взаимодействия проводов двухпроводной линии. Электромагниты и их применение. Аналогия между электрической и магнитной цепями. Воздействие магнитного поля на проводник с током. Магнитная цепь разветвленная и неразветвленная. Понятие о расчете магнитной цепи.	10	2
Тема 3.3. Электромагнитная индукция	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> явление электромагнитной индукции в замкнутом контуре, катушке, прямолинейном проводнике. Величина и направление индуцированной ЭДС, правило Ленца, правила правой и левой рук. Явление самоиндукции, величина ЭДС самоиндукции.	8	2

	Индуктивность, единицы измерения. Закон электромагнитной индукции. Понятие о потокоцеплении. Явление взаимной индукции, величина ЭДС взаимной индукции. Принцип действия трансформатора. Вихревые токи, их отрицательное действие, способы их уменьшения		
<b>Раздел 4. Электрические цепи переменного тока</b>		<b>35</b>	
Тема 4.1. Основные сведения о синусоидальном электрическом токе	<b>Содержание учебного материала</b> Определение переменного тока. Получение синусоидально изменяющейся ЭДС. Графики переменного тока. Мгновенное и действующее значения величины переменного тока. Амплитуда, период, частота и единицы их измерения.		
Тема 4.2. Электрические цепи однофазного переменного тока	Элементы электрических цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Сопротивление, индуктивность и емкость - параметры цепей переменного тока. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Временные и векторные диаграммы тока и напряжения. Энергетические процессы в цепях	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> уравнения мгновенных значений синусоидально изменяющейся ЭДС. Графическое изображение синусоидальных величин при помощи временной и векторной диаграмм. Фаза, начальная фаза, угол сдвига фаз. Явление поверхностного эффекта. Индуктивное сопротивление и его физический смысл. Реактивная мощность и единица ее измерения	10	1
Тема 4.3. Неразветвленные цепи синусоидального тока	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> цепь с активным сопротивлением и индуктивностью, цепь с активным сопротивлением и емкостью; цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений. Временная и векторная диаграммы цепи. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Уравнение мгновенных значений тока и напряжений. Треугольник напряжений и сопротивлений. Закон Ома. Треугольник мощностей. Цепь с параллельным соединением катушек индуктивности.	6	2

	Лабораторная работа № 4 «Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением L и C»	2	2
	Лабораторная работа № 5 «Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением L и C»	2	2
Тема 4.4. Трехфазные электрические цепи	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Получение трехфазной симметричной системы ЭДС. Временная и векторная диаграммы ЭДС. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником». Соотношения между линейными и фазными токами. векторные диаграммы напряжений. Трех- и четырехпроводная схемы цепей. Векторные диаграммы напряжений при симметричном и несимметричном режимах. Значение нулевого провода. Определение фазных и линейных токов при симметричном и несимметричном режимах работы.	12	2
<b>Раздел 5. Электрические машины</b>		<b>26</b>	
Тема 5.1. Электрические машины переменного тока	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Преобразование электрической и механической энергии в электрических машинах. Принцип обратимости. Устройство, принцип действия и классификация электрических машин переменного тока. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели; их устройство, принцип действия и область применения	1	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> однофазные и двухфазные синхронные генераторы. Асинхронные двигатели; их мощность, частота вращения, скольжение и вращающий момент, механическая характеристика. Пуск в ход асинхронных двигателей.	12	2
Тема 5.2. Электрические машины постоянного тока	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Способы получения магнитного поля возбуждения в электрических машинах. Генераторы постоянного тока, схемы включения обмотки возбуждения. Двигатели постоянного тока; электрическая диаграмма, потери, КПД, принцип действия. Пуск в ход и регулирование частоты вращения двигателей с параллельным и последовательным возбуждением.	1	2

	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> магнитные поля статора и ротора. ЭДС и реакция якоря. Механические и рабочие характеристики двигателей постоянного тока с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением	12	2
<b>Раздел 6. Основы электронной техники</b>		<b>38</b>	
<p>Тема 6.1. Физические основы работы полупроводниковых приборов</p> <p>Тема 6.2. Полупроводниковые диоды</p> <p>Тема 6.3. Биполярные транзисторы</p>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Классификация, условно-графические обозначения и применение полупроводниковых приборов в электронной промышленности. Электропроводимость полупроводников. Образование и свойства p-n-переходов; его прямое и обратное включение, вольтамперная характеристика, виды пробоя.	1	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> собственная и примесная проводимость полупроводников; диффузионный и дрейфовый токи. Температурные и частотные свойства p-n- перехода. Физические процессы электронно-дырочного перехода.	10	2
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Классификация полупроводниковых диодов, выпрямительные диоды: назначение, устройство, условно-графическое обозначение в схемах (УГО), вольтамперная характеристика (ВАХ), основные параметры. Принципы маркировки диодов. Определение и назначение транзисторов. Структура и принцип действия транзисторов; обозначение их в схемах УГО. Режимы работы транзистора: активный, отсечки, насыщения, инверсный. Схема включения транзисторов и их краткая характеристика.	1	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> полупроводниковые стабилитроны: назначение, УГО, устройство. Схема включения, принцип действия, ВАХ, основные параметры. Общие сведения в туннельных диодах, варикапах, импульсных диодах. Статические характеристики транзистора. Динамический режим работы транзистора. Температурные и частотные свойства транзистора. Работа транзистора в импульсном режиме. Основные параметры.	20	2	

Тема 6.4. Тиристоры	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		
	Классификация тиристоров и их УГО в схемах. Диодный неуправляемый тиристор (динистор): устройство, схема включения, принцип действия. ВАХ. Триодный тиристор (тринистор): схема включения, ВАХ, основные параметры тиристоров и система маркировки. Силисторы.	6	
	<b>ИТОГО</b>	<b>142</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств)
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

*Оборудование учебного кабинета:*

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- плакаты по темам.
- методическая документация;
- приборы и приспособления:
  1. Амперметры постоянного тока.
  2. Вольтметры постоянного тока.
  3. Реостаты.
  4. Регулируемый резистор.
  5. Резисторы.
  6. Химический источник энергии.
  7. Миллиамперметр постоянного тока.
  8. Выключатель.
  9. Соединительные провода.
  10. Переключатели.
  11. Электромагнит.
  12. Динамометр.
  13. Линейка.
  14. Магнит полосовой.
  15. Индуктивные катушки.
  16. Амперметры переменного тока.
  17. Вольтметры переменного тока.
  18. Ваттметры переменного тока.
  19. Конденсаторы с разной электроемкостью.
  20. Миллиамперметры переменного тока.
  21. Реостат с ограничителем.
  28. Контрольная переносная лампа.
  22. Индуктивная катушка со стальным сердечником.
  23. Лабораторный автотрансформатор.
  24. Однофазный трансформатор.
  25. Переключатели.
  26. Вольтметры магнитоэлектрической системы.
  27. Секундомер.
  28. Однофазный счетчик активной энергии.

29. Омметр.
30. Измерительный мост постоянного тока.
31. Учебные макеты с электроизмерительными приборами магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и ферродинамической систем.
32. Щит с действующими электроизмерительными приборами.
33. LC – фильтры.
34. Однополупериодный выпрямитель.
35. Двухполупериодный мост.

### 3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### **Основная:**

1. **Кузовкин, В.А.** Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 431 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470002>

2. **Миленина, С.А.** Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 406 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469606>

#### **Дополнительная:**

1. **Немцов, М.В.** Электротехника и электроника: учебник для студ. учреждений среднего профессионального образования / М.В. Немцов - Москва: Академия, 2017. – 480 с.

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется в процессе проведения лабораторных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий домашней контрольной работы.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
1	2
Собирать электрические схемы и проверять их работу	Выполнение лабораторных работ
Производить расчет параметров электрических цепей	Выполнение лабораторных работ
Методы получения и преобразования электрической энергии	Выполнение заданий домашней контрольной работы
Сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях	Выполнение заданий домашней контрольной работы
Порядок расчета параметров электрических и магнитных цепей.	Выполнение заданий домашней контрольной работы
Обобщенный результат по дисциплине	Экзамен, оценка