

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.04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

для специальности
27.02.03. Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

базовый уровень среднего профессионального образования
заочная форма обучения

Рассмотрено

на заседании ЦМК ОПД и ПМ
специальности 27.02.03
протокол от 19.06.2023 №1

Председатель ЦМК

 Л.В. Пешина

Утверждаю:

Заместитель директора по УР

 В.И. Полухина

19.06.2023



Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 27.02.03. Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28.02.2018 г. № 139 (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).

Организация-разработчик: Лиховской техникум железнодорожного транспорта – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения»

Разработчик: Пешина Л.В., преподаватель ЛиТЖТ – филиала РГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронная техника

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессиям СПО, по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: профессиональный цикл, общепрофессиональная дисциплина.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися усваиваются умения и знания:

Уметь:

- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам

Знать:

- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- принципы включения электронных приборов и построения электронных схем;
- типовые узлы и устройства электронной техники.

В результате изучения учебной дисциплины Электронная техника 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 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

- 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;
-

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 96 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 30 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 63 часа;

2. СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	30
в том числе:	
теория	22
лабораторные занятия	8
практические занятия	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	63
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины **Электронная техника**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию, которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Задачи и значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов, ее связь с другими дисциплинами. Классификация и важнейшие направления электроники. Краткая история возникновения и развития электроники. Технология электронных приборов. Область применения электроники. Роль и значение электронной техники на железнодорожном транспорте. Перспективы развития электроники</p>	1	
Раздел 1. Элементная база электронных устройств		11	
Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: резисторов, конденсаторов, катушек, дросселей, трансформаторов. Ряды номиналов радиодеталей Е6, Е12, Е24, Е48 и т.д.</p>		ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
Тема 1.2. Физические основы работы полупроводниковых приборов	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Физические основы полупроводников. Структура электронных оболочек атома. Структура кристаллической решетки полупроводников. Энергетическая диаграмма. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар. Физические процессы в контактных соединениях полупроводников. Структура и механизм возникновения электронно-дырочного перехода. Свойства р-п перехода при наличии внешнего напряжения смещения. Вольтамперная характеристика р-п перехода. Контактная разность</p>		ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02

	потенциалов металл-полупроводник.		
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашних заданий по теме 1.2		
Тема 1.3. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов. Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов по технологическому принципу, маркировка		ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Лабораторная работа №1 Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц		
Тема 1.4. Биполярные транзисторы	Содержание учебного материала Общие сведения о структуре биполярных транзисторов. Устройство, принцип действия и схемы включения. Типы транзисторов, определяемые технологией производства. Статические характеристики транзисторов. Схемы с общим эмиттером (ОЭ) и общей базой (ОБ). Система h- параметров, способы их определения.		ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Лабораторная работа № 2 Исследование типовых схем включения транзисторов. Практическое занятие №1 Графический анализ работы биполярного транзистора		
	Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц		
Тема 1.5. Полевые транзисторы	Содержание учебного материала Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим р-n переходом; устройство, принцип действия, схема включения, статические характеристики, система параметров и способы их определения. Полевые транзисторы с изолированным затвором. МОП-транзисторы со встроенным каналом; МОП-транзисторы с индуцированным каналом.		ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Лабораторная работа № 3 Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим истоком.		

Тема 1.6. Тиристоры	Содержание учебного материала Классификация тиристорных структур. Динистор, симметричный диодный тиристор. Триодный тиристор (тринистор); Вольтамперные характеристики, схемы включения и параметры.		ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Лабораторная работа №4 Исследование свойств тириستоров.		
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашних заданий по теме 1.6., подготовка к лабораторному занятию. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Применение тиристоров. Расшифровка маркировки тиристоров. Схемы для снятия вольтамперных характеристик тиристоров. Подбор тиристоров по заданным параметрам.		
Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые резисторы.	Содержание учебного материала Основные определения и классификация полупроводниковых резисторов. Терморезисторы с отрицательным и положительным температурным коэффициентом сопротивления. Варисторы, позисторы; Болومتر. Параметры болометров и применение в устройствах железнодорожной автоматики.		ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы.	Содержание учебного материала Законы фотоэффекта и фотоэлектронной эмиссии. Фото-электрические и светоизлучающие приборы: общие сведения и классификация, принцип работы, характеристики, параметры и применение. Общие сведения об оптоэлектронных приборах. Преимущества и недостатки приборов оптоэлектроники. Классификация оптоэлектронных полупроводниковых приборов. Полупроводниковые фотоэлектрические (оптоэлектронные) приборы: принцип работы, характеристики, параметры и применение. Оптроны: принцип работы, характеристики, параметры и применение. Полупроводниковые приборы отображения информации - электролюминесцентные, светодиодные и жидкокристаллические. Условное обозначение и маркировка фотоэлектрических, светоизлучающих приборов, оптронов и приборов отображения информации.		ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Лабораторная работа № 5 Исследование свойств оптопар.		
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашних заданий по теме 1.8., подготовка к лабораторному занятию.		

	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Электривакуумные фотоэлектронные приборы, фотоэлементы, фотоэлектронные умножители. Электривакуумные приборы отображения информации – накаливаемые, знаковые и газоразрядные индикаторы. Анализ построения и работы схемотехнических решений в оптопарах.		
Раздел 2 Основы схемотехники электронных устройств.		12	
Тема 2.1. Источники питания электронных устройств	Содержание учебного материала Выпрямители. Классификация однофазных выпрямителей. Построение, принцип работы и параметры однополупериодной, двухполупериодной и мостовой схем выпрямления. Трехфазные схем выпрямления. Влияние характера нагрузки на работу выпрямительных схем. Сглаживающие фильтры. Работа на встречную ЭДС. Зарядные устройства. Широтно-импульсная модуляция. Импульсные источники питания.		ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Лабораторная работа № 6 Исследование однофазных выпрямителей и сглаживающих фильтров.		
	Лабораторная работа № 7 Исследование стабилизатора напряжения.		
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашних заданий по теме 2.1 Подготовка к лабораторным занятиям.		

<p>Тема 2.2 Усилители.</p>	<p>Содержание учебного материала Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема электронного усилителя. Основные показатели работы усилителей. Обратная связь в усилителях, ее виды, классификация. Влияние обратной связи па основные показатели работы усилителя: коэффициент усиления, чувствительность, выходная мощность. Виды рабочих режимов усилительных элементов. Краткая характеристика режимов А, В, АВ, С. Способы обеспечения рабочего режима усилительного элемента (транзистора). Способы подачи смещения. Термостабилизация и термокомпенсация положения рабочей точки покоя усилительного элемента. Усилители переменного тока и напряжения. Построение и работа одноконтурных и двухконтурных каскадов усиления. Особенности построения входных и выходных каскадов. Требования, предъявляемые к входным (предварительным), предвыходным (промежуточным) и выходным (оконечным) каскадам усиления. Многокаскадные усилители. Емкостная, резисторная и трансформаторная межкаскадные связи. Построение и работа фазоинверсных каскадов и эмиттерных повторителей. Усилители постоянного тока. Балансные схемы усилителей постоянного тока. Дрейф нуля и способы его уменьшения. Дифференциальные усилители. Операционные усилители. Схемы включения операционных усилителей</p>		<p>ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02</p>
	<p>Лабораторная работа № 8 Исследование одноконтурного усилителя.</p> <p>Лабораторная работа № 9 Исследование схем включения операционных усилителей.</p>		
	<p>Самостоятельная работа обучающихся выполнение домашних заданий по теме 2.2. Обобщение материала по применению электронных усилителей в устройствах ЖАТ и СЦБ.</p>		
<p>Тема 2.3 Генераторы.</p>	<p>Содержание учебного материала Общая характеристика и классификация генераторов электрических колебаний. Колебательный контур. Свободные колебания в колебательном контуре. Вынужденные колебания в последовательном и параллельном колебательном контуре. Виды параллельных контуров. Вынужденные колебания в связанных контурах. Принцип построения и работы генератора синусоидальных (гармонических) колебаний. Основные понятия и требования к построению генераторов гармонических колебаний. Автогенератор типа LC. Трехточечные схемы автогенераторов типа LC. Стабилизация частоты генераторов типа LC. Кварцевые генераторы и схемы с применением кварцевых стабилизаторов.</p>		<p>ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02</p>

	Современные методы получения гармонических сигналов. Синтезаторы частоты.		
Тема 2.4. Электронные ключи	Содержание учебного материала Общие сведения об электронных ключах как формирующих нелинейных цепях. Основные понятия о диодных и транзисторных ключах, их виды. Принципы построения и работа диодных ключей. Принципы построения и работы транзисторных ключей на биполярных и полевых транзисторах. Транзисторные ключи с внешним источником смещения. Транзисторный переключатель тока. Диодные и транзисторные ограничители однополярного и двухполярного сигнала		ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
	Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц		
Тема 2.5. Логические элементы	Содержание учебного материала Понятия о логических функциях, элементах и логических устройствах в ЦИМС. Основные характеристики и параметры логических элементов. Схемные решения основных логических элементов: транзисторно-транзисторные (ТТЛ, ТТ ЛШ), эмиттерно-связанные (ЭСЛ), интегрально-инжекционные (И ² Л), на полевых транзисторах и КМОП структурах.		ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
Тема 2.6. Триггеры	Содержание учебного материала Общие сведения о триггерах и их классификация. Принцип построения и работа схем симметричного триггера. Применение триггеров в качестве элементов памяти, делителей частоты. Построение статических и динамических триггеров. Состав схемы, назначение элементов и принцип действия несимметричного триггера Шмитта как формирователя импульсов прямоугольной формы из синусоидального напряжения. Область применения триггеров в устройствах автоматики на железнодорожном транспорте		ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
Раздел 3. Основы микроэлектроники.		6	
Тема 3.1. Принципы и технологии построения ИМС	Содержание учебного материала Общие сведения о микроэлектронике. Терминология и классификация интегральных микросхем (ИМС). Система обозначений ИМС. Основные понятия о конструктивно-технологических особенностях изготовления интегральных микросхем. Основные понятия о методах изоляции элементов и компонентов и методах формирования активных и пассивных элементов и компонентов в ИМС. Схемотехнические особенности в ИМС		ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02

	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц		
Тема 3.2. Аналоговые ИМС	Содержание учебного материала Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах (АИМС). Особенности построения АИМС для усиления, преобразования и обработки сигналов.		ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
Тема 3.3. Цифровые ИМС	Содержание учебного материала Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме. Классификация цифровых интегральных микросхем.		ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02
ВСЕГО		30	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Электронной техники»

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электронная техника»;

Технические средства обучения:

- компьютер и мультимедиа проектор.
- электронные учебники.

Оборудование лаборатории:

- стенды «Электроника»;
- осциллографы;
- генераторы сигналов;
- частотомеры;

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основная:

1. **Червяков, Г. Г.** Электронная техника: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 250 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475196>
2. **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>

Дополнительная:

1. **Миленина, С.А.** Электроника и схемотехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 270 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472059>
2. **Немцов, М.В.** Электротехника и электроника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.В. Немцов - Москва: Академия, 2017. – 480 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий домашней контрольной работы.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>1</i>	<i>2</i>
Умения: - определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники; - производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам; - производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам	практические занятия, домашние работы
Знания: сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; - принципы включения электронных приборов и построения электронных схем; - типовые узлы и устройства электронной техники.	экзамен, домашняя работа практические занятия