

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Ожерельевский ж.д. колледж - филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

_____/В.А. Максимов/

«14» июня 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

для специальности

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

Квалификация – Техник

Форма обучения - очная

Кашира
2024

Рассмотрено на заседании ЦК
общепрофессионального цикла
протокол № 11 от «05» июня 2024г.
Председатель ЦК:
_____ /Ковалева К.С./

Рабочая программа учебной дисциплины *ОП.04 Электронная техника* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности *27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 139 от 28.02.2018.

Разработчик программы:

Гудкова Н.А., преподаватель Ожерельевского ж.д. колледжа - филиала ПГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

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

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 *Электронная техника* является обязательной частью *общеобразовательного* 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 *Электронная техника* 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 09. 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.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	– определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств	– сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; – принципы включения электронных

	электронной техники; – производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам	приборов и построения электронных схем; – типовые узлы и устройства электронной техники
--	--	--

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

Объем образовательной программы обучающегося 100 часов, в том числе:

обязательная часть - 72 часа;

вариативная часть – 28 часов.

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

Объем образовательной программы обучающегося – 100 часов, в том числе:

объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем – 96 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 4 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	100
в том числе:	
теоретическое обучение	68
лабораторные занятия	22
практические занятия	0
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	0
Самостоятельная работа обучающегося	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

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
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>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
Раздел 1. Элементарная база электронных устройств		48	
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 E6, E12, E24, E48 и т.д.</p>	4	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
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.</p> <p>Структура и механизм возникновения электронно-дырочного перехода. Свойства p-n перехода при наличии внешнего напряжения смещения. Вольтамперная характеристика p-n перехода. Контактная разность потенциалов металл-полупроводник. Пробой электронно-дырочного перехода.</p>	8	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
Тема 1.3. Полупроводниковые диоды	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов. Выпрямительные диоды,</p>	6	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК

	устройство, типы диодов по технологическому принципу, маркировка		04, ОК 09
	В том числе, лабораторных занятий	2	
	Лабораторное занятие № 1 Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов.		
Тема 1.4. Биполярные транзисторы	Содержание учебного материала	6	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	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.		
	В том числе, лабораторных занятий	2	
	Лабораторное занятие № 2 Исследование типовых схем включения транзисторов.		
Тема 1.5. Полевые транзисторы	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим p-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.		
	В том числе, лабораторных занятий	2	
	Лабораторное занятие № 3 Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим истоком.		
Тема 1.6. Тиристоры	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Классификация тиристорных структур. Динистор, симметричный диодный тиристор. Триодный тиристор (тринистор). Вольтамперные характеристики, схемы включения и параметры.		
	В том числе, лабораторных занятий	2	
	Лабораторное занятие № 4 Исследование свойств тиристоры.		
Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые резисторы	Содержание учебного материала	6	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	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.		

Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы	Содержание учебного материала	8	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	
	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.			
	Контрольная работа № 1 «Элементная база электронных устройств»			
	В том числе, лабораторных занятий			2
	Лабораторное занятие № 5 Исследование свойств диодных и транзисторных оптопар.			
Самостоятельная работа	2			
Работа со справочниками; ознакомление с нормативными документами; составление таблиц для систематизации учебного материала; - выполнение чертежей, схем; выполнение расчётно-графических работ; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач				
Раздел 2. Основы схемотехники электронных устройств		38		
Тема 2.1. Источники питания электронных устройств	Содержание учебного материала	8	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	
	Выпрямители. Классификация однофазных выпрямителей. Построение, принцип работы и параметры однополупериодной, двухполупериодной и мостовой схем выпрямления. Трёхфазные схемы выпрямления. Влияние характера нагрузки на работу выпрямительных схем. Сглаживающие фильтры. Работа на встречную ЭДС. Зарядные устройства. Широтно-импульсная модуляция. Импульсные источники питания. Стабилизаторы напряжения. Источники стабильного тока.			
	Контрольная работа № 2 «Выпрямители»			
	В том числе, лабораторных занятий			4
Лабораторное занятие № 6 Исследование однофазных выпрямителей.				
Лабораторное занятие № 7 Исследование сглаживающих фильтров.				
Лабораторное занятие № 8 Исследование стабилизатора напряжения.				

Тема 2.2. Усилители	Содержание учебного материала	10	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема электронного усилителя. Основные показатели работы усилителей. Обратная связь в усилителях, ее виды, классификация. Влияние обратной связи на основные показатели работы усилителя: коэффициент усиления, чувствительность, выходная мощность. Схемы включения усилительных элементов в усилителях. Влияние схем включения усилительных элементов на усиление тока или напряжения в усилителе. 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 однотактных и двухтактных 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. Способы уменьшения паразитной обратной 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	10	
	В том числе, лабораторных занятий	4	
	Лабораторное занятие № 9 Исследование однотактного усилителя. Лабораторное занятие № 10 Исследование схем включения операционных усилителей.		
Тема 2.3. Генераторы	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	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. Современные методы получения		

	гармонических сигналов. Синтезаторы частоты.		
Тема 2.4. Электрические фильтры	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Электрические фильтры, разновидности, принцип работы, область применения, схемы включения. LC-фильтры, RC- фильтры		
	В том числе, лабораторных занятий	2	
	Лабораторное занятие № 11 Исследование устройства и работы электрических фильтров типа ЗБФ и ЗБ-ДСШ»		
	Самостоятельная работа	2	
	Работа со справочниками; ознакомление с нормативными документами; составление таблиц для систематизации учебного материала; - выполнение чертежей, схем; выполнение расчётно-графических работ; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач		
Тема 2.5. Электронные ключи	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	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		
Тема 2.6. Логические элементы	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Понятия о логических функциях, элементах и логических устройствах в ЦИМС. Основные характеристики и параметры логических элементов. Схемные решения основных логических элементов: транзисторно-транзисторные (ТТЛ, ТТЛШ), эмиттерно-связанные (ЭСЛ), интегрально-инжекционные (И ² Л), на полевых транзисторах и КМОП структурах.		
Тема 2.7. Триггеры	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	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		

Раздел 3. Основы микроэлектроники		6	ПК 1.1, ПК 2.7,
Тема 3.1. Принципы и технологии построения ИМС	Содержание учебного материала	2	ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	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		
Тема 3.2. Аналоговые ИМС	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах (АИМС). Особенности построения АИМС для усиления, преобразования и обработки сигналов.		
Тема 3.3. Цифровые ИМС	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме. Классификация цифровых интегральных микросхем.		
Промежуточная аттестация		6	
Всего		100	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Электронная техника» оснащенная оборудованием:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- оборудованное рабочее место преподавателя;
- мультимедийное оборудование (проектор и проекционный экран);
- наглядные пособия (натурные образцы);
- стенды для выполнения лабораторных работ;
- измерительные приборы;
- наборы элементов и компонентов: полупроводниковые приборы, резисторы

помещение для самостоятельной работы, оснащенная 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. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Акимова Г.Н. Электронная техника: учебник/ Г.Н. Акимова. - Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. - 331с. - 978-5-906938-00-8. - Текст: электронный// УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. - URL: <https://umczdt.ru/books/1201/18678/>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Кузовкин В.А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования/ В.А. Кузовкин, В.В. Филатов. - Москва: Издательство Юрайт, 2023. - 431с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-07727-8. - Текст: электронный// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/512136>

2. Рыжов Д.А. ОП.04 Электронная техника. МП "Организация самостоятельной работы" : методическое пособие/ Д.А. Рыжов. - Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. - 129с. - Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. - URL: <https://umczdt.ru/books/1236/223460/>

3.3. Реализация образовательной программы в форме практической подготовки

Образовательная деятельность в форме практической подготовки при реализации учебной дисциплины *ОП.04 Электронная техника* осуществляется при проведении практических занятий и иных видов учебной деятельности, предусматривающих демонстрацию практических навыков, выполнение, моделирование обучающимися определенных видов работ для решения

практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным; включает в себя отдельные лекции, которые предусматривают передачу обучающимся информацию, необходимую для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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 практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий в соответствии с фондом оценочных средств по учебной дисциплине.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания:		
<ul style="list-style-type: none"> – сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; – принципы включения электронных приборов и построения электронных схем; – типовые узлы и устройства электронной техники. 	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся объясняет сущность физических процессов, происходящих в электронных устройствах; - поясняет принципы включения электронных приборов и построения электронных схем; - перечисляет и характеризует основные типовые узлы и устройств электронной техники. 	<ul style="list-style-type: none"> различные виды устного опроса, тестирование, контрольная работа; оценка выполнения лабораторных занятий.
Уметь:		
<ul style="list-style-type: none"> – определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники; – производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам. 	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся уверенно читает электронные схемы, анализирует и оценивает их работоспособность; - определяет тип и/или номинал электронного компонента по его маркировке 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов выполнения лабораторных занятий