

РОСЖЕЛДОР

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Ростовский государственный университет путей сообщения
(ФГБОУ ВО РГУПС)

Владикавказский техникум железнодорожного транспорта
(ВлТЖТ – филиал РГУПС)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

для специальности:

27.02.03 АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА НА ТРАНСПОРТЕ (ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ
ТРАНСПОРТЕ)

Базовая подготовка среднего профессионального образования

2023 г.

Рассмотрено:

на заседании ЦМК Общих
профессиональных дисциплин

Протокол № 1

от « 31 » 08 2023г

Председатель

 О.М. Иванченко

Утверждаю:

Составлена в соответствии с ФГОС
СПО по специальности 27.02.03
Автоматика и телемеханика на
транспорте (железнодорожном
транспорте)

Заместитель директора по учебной
работе

 Б.М. Кодзаева

« 31 » 08 2023 г.

Рабочая учебная программа учебной дисциплины ОП.04 Электронная техника составлена на основе примерной основной образовательной программы по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) в соответствии с требованиями ФГОС СПО специальности 27 02.03 (приказ Минобрнауки 28.02.2018г. № 139).

Разработчик: Абаева Л.Г. – преподаватель ВлТЖТ – филиала РГУПС

Рекомендована методическим советом ВлТЖТ – филиала РГУПС.

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электронная техника» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Учебная дисциплина «Электронная техника» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися усваиваются умения и знания:

| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
|-------------------------------|--|---|
| ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 | – определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники; – производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам | – сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; – принципы включения электронных приборов и построения электронных схем; – типовые узлы и устройства электронной техники |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем в часах |
|---|----------------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины | 92 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 32 |
| практические | 2 |
| лабораторные работы | 18 |
| Самостоятельная работа | 28 |
| Промежуточная аттестация | 10 |
| Итоговая аттестация | экзамен |

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, 02 |
| Раздел 1. Элементная база электронных устройств | | 36 | |
| 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> | 4 | ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 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-пперехода. Контактная разность потенциалов металл-полупроводник. Пробой электронно-дырочного перехода.</p> | 4 | ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 |
| Тема 1.3. Полупроводниковые диоды | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов. Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов</p> | 4 | ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 |

| | | | |
|---|--|---|-------------------------------|
| | по технологическому принципу, маркировка | | |
| | В том числе, лабораторных работ | 2 | |
| | Лабораторная работа № 1 Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов. | | |
| Тема 1.4. Биполярные транзисторы | Содержание учебного материала | 6 | ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 |
| | 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 работ | 2 | |
| | Лабораторная работа № 2 Исследование типовых схем включения транзисторов. | | |
| Тема 1.5. Полевые транзисторы | Содержание учебного материала | 4 | ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 |
| | 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 работ | 2 | |
| | Лабораторная работа № 3 Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим истоком. | | |
| Тема 1.6. Тиристоры | Содержание учебного материала | 4 | ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 |
| | Классификация тиристорных структур. Динистор, симметричный диодный тиристор. Триодный тиристор (тринистор); Вольтамперные характеристики, схемы включения и параметры. | | |
| | В том числе, лабораторных работ | 2 | |
| | Лабораторная работа № 4 Исследование свойств тиристоров. | | |
| Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые резисторы | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 |
| | 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, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 |
| | Законы фотоэффекта и фотоэлектронной эмиссии. Фото-электрические и светоизлучающие приборы: общие сведения и классификация, принцип работы, характеристики, параметры и | | |

| | | | |
|--|--|-----------|-------------------------------|
| | <p>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.</p> | | |
| | В том числе, лабораторных работ | 2 | |
| | Лабораторная работа № 5 Исследование свойств диодных и транзисторных оптопар. | | |
| | Контрольная работа «Элементная база электронных устройств» | 2 | |
| Раздел 2. Основы схемотехники электронных устройств | | 26 | |
| Тема 2.1. Источники питания электронных устройств | Содержание учебного материала | 6 | ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 |
| | Выпрямители. Классификация однофазных выпрямителей. Построение, принцип работы и параметры однополупериодной, двухполупериодной и мостовой схем выпрямления. Трехфазные 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. | | |
| | В том числе, лабораторных работ | 4 | |
| | Лабораторная работа № 5 Исследование однофазных выпрямителей. Лабораторная работа № 6 Исследование сглаживающих фильтров. Лабораторная работа № 7 Исследование стабилизатора напряжения. | | |
| Тема 2.2. Усилители | Содержание учебного материала | 8 | ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 |
| 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 ра- | | | |

| | | | |
|--|--|---|-------------------------------|
| | <p>бочей 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. 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</p> | | |
| | В том числе, лабораторных работ | 4 | |
| | Лабораторная работа № 8 Исследование одноконтурного усилителя. Лабораторная работа № 9 Исследование схем включения операционных усилителей. | | |
| Тема 2.3. Генераторы | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 |
| | 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, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 |
| | Электрические фильтры, разновидности, принцип работы, область применения, схемы включения. LC-фильтры, RC-фильтры | | |
| | В том числе, лабораторных работ | 2 | |
| | Лабораторная работа № 10 Исследование устройства и работы электрических фильтров типа ЗБФ и ЗБ-ДСШ» | | |
| Тема 2.5. Электронные | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.1, 2.7, 3.2 |

| | | | |
|---|--|-----------|-------------------------------|
| ключи | 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 одно- и двухполярного сигнала | | ОК 01, 02 |
| Тема 2.6. Логические элементы | Содержание учебного материала | 2 | ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 |
| | 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, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 |
| | 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, 2.7, 3.2 |
| Тема 3.1. Принципы и технологии построения ИМС | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, 02 |
| | 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, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 |
| | 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, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 |
| | Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме. Классификация цифровых интегральных микросхем. | | |
| Всего | | 52 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Электронная техника» оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.1 Примерной программы по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Горошков Б.И. Электронная техника [Текст]: Учебное пособие / Б.И. Горошков, А.Б. Горошков. – М.: Академия, 2012. – 320 с.

2. Одинокоев А.С. ОП 04 Электронная техника [Текст]: Методические указания и задания на контрольные работы / А.С. Одинокоев. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. – 74 с.

3. Одинокоев А.С. ОП 04 Электронная техника [Текст]: Методическое пособие по проведению лабораторных занятий / А.С. Одинокоев. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. – 111 с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1 Акимова Г.Н. Электронная техника [Текст]: Учебник / Г.Н. Акимова. – М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 332 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/44/18678/> - Загл. с экрана.

2. Фролов В.А. Электронная техника. Ч.1. Электронные приборы и устройства: Учебник / В.А. Фролов. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. – 532 с. <http://umczdt.ru/books/44/62163/> - Загл. с экрана.

3. Фролов В.А. Электронная техника. Ч.2. Схемотехника электронных схем: Учебник / В.А. Фролов. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. – 612 с. <http://umczdt.ru/books/44/18676/> - Загл. с экрана.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|---|---|
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: | | |
| <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 лабораторной работы. |
| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: | | |
| <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 работ |