

Приложение 2.2
к ООП по специальности
23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

Рабочая программа дисциплины
«ОП.02 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА»

2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР
Н.Ю. Шитикова

Рабочая программа учебной дисциплины «Электронная техника» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.08.2024 № 608

Разработчик:

Ивакина М.В., преподаватель ТТЖТ - филиала РГУПС

Рецензенты

Сырый А.А. – преподаватель ТТЖТ – филиала РГУПС

Попов С.Е. – начальник Тихорецкой дистанции СЦБ ШЧ-4

Рекомендована цикловой комиссией № 8 «Специальностей 23.02.09, 23.02.01»

Протокол заседания № 10 от «20» _____ 06 _____ 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электронная техника» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.09 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 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися усваиваются умения и знания:

| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
|--------------|---|---|
| ОК 01-06, 09 | <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">– 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 | 110 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 26 |
| лабораторные работы | 18 |
| практические занятия | 2 |
| Самостоятельная работа | 46 |
| Консультации | - |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | 18 |

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 | Содержание учебного материала 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 | 1 1 | |
| Раздел 1. Элементная база электронных устройств | | 49 | |
| Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты | Содержание учебного материала | 3 | ОК 01-06, 09 |
| | 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. | 1 | |
| | Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц | 2 | |
| Тема 1.2. Физические основы работы полупроводниковых приборов | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01-06, 09 |
| | 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 p-n перехода при наличии внешнего напряжения смещения. Вольтамперная характеристика p-n-перехода. Контактная разность потенциалов металл-полупроводник. Пробой электронно-дырочного перехода. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц | 2 | |

| | | | |
|--|--|-----------|--------------|
| Тема 1.3. Полупроводниковые диоды | Содержание учебного материала | 8 | ОК 01-06, 09 |
| | Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов. Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов по технологическому принципу, маркировка | 2 | |
| | В том числе, лабораторных работ | 2 | |
| | Лабораторная работа № 1 Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов. | | |
| | Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц | 4 | |
| Тема 1.4. Биполярные транзисторы | Содержание учебного материала | 12 | ОК 01-06, 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. | 2 | |
| | В том числе, лабораторных работ и практических занятий | 4 | |
| | 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 | 6 | |
| Тема 1.5. Полевые транзисторы | Содержание учебного материала | 8 | ОК 01-06, 09 |
| | Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим р-п 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. | 2 | |
| | В том числе, лабораторных работ | 2 | |
| | Лабораторная работа № 3 Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим истоком. | | |
| | Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц | 4 | |
| Тема 1.6. Тиристоры | Содержание учебного материала | 8 | ОК 01-06, 09 |
| | Классификация тиристорных структур. Динистор, симметричный диодный тиристор. | 2 | |

| | | | |
|---|--|-----------|--------------|
| | Триодный тиристор (тринистор); Вольтамперные характеристики, схемы включения и параметры. | | |
| | В том числе, лабораторных работ | 2 | |
| | Лабораторная работа № 4 Исследование свойств тиристор. | | |
| | Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц | 4 | |
| Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые резисторы и оптоэлектронные приборы | Содержание учебного материала | 6 | ОК 01-06, 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. .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. Оптоны: принцип работы, характеристики, параметры и применение. Полупроводниковые приборы отображения информации – электролюминесцентные, светодиодные и жидкокристаллические. Условное обозначение и маркировка фотоэлектрических, светоизлучающих приборов, оптонов и приборов отображения информации. | 2 | |
| | В том числе, лабораторных работ | 2 | |
| | Лабораторная работа № 5 Исследование свойств оптопар. | | |
| | Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц | 2 | |
| Раздел 2. Основы схемотехники электронных устройств | | 36 | |
| Тема 2.1. Источники питания электронных устройств | Содержание учебного материала | 12 | ОК 01-06, 09 |
| | Выпрямители. Классификация однофазных выпрямителей. Построение, принцип работы и параметры однополупериодной, двухполупериодной и мостовой схем выпрямления. Трехфазные схемы выпрямления. Влияние характера нагрузки | 2 | |

| | | | |
|----------------------------|--|-----------|--------------|
| | 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 № 6 Исследование однофазных выпрямителей и сглаживающих фильтров. Лабораторная работа № 7 Исследование стабилизатора напряжения. | | |
| | Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц | 6 | |
| Тема 2.2. Усилители | Содержание учебного материала | 12 | ОК 01-06, 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. 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 | 2 | |
| | В том числе, лабораторных работ | 4 | |
| | Лабораторная работа № 8 Исследование одноконтурного усилителя. Лабораторная работа № 9 Исследование схем включения операционных усилителей. | | |
| | Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц | 6 | |

| | | | |
|---|--|----------|--------------|
| Тема 2.3. Генераторы | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01-06, 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. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц | 2 | |
| Тема 2.4. Электронные ключи | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01-06, 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 | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц | 2 | |
| Тема 2.5. Логические элементы и триггеры | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01-06, 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. 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 | 2 | |

| | | | |
|---|---|------------|--------------|
| | импульсов прямоугольной формы из синусоидального напряжения. Область применения триггеров в устройствах автоматики на железнодорожном транспорте | | |
| | Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц | 2 | |
| Раздел 3. Основы микроэлектроники | | 6 | ОК 01-06, 09 |
| Тема 3.1. Принципы и технологии построения ИМС | Содержание учебного материала | 3 | |
| | 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 | 1 | |
| | Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц | 2 | |
| Тема 3.2. Аналоговые и цифровые ИМС | Содержание учебного материала | 3 | ОК 01-06, 09 |
| | Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах (АИМС). Особенности построения АИМС для усиления, преобразования и обработки сигналов. Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме. Классификация цифровых интегральных микросхем. | 1 | |
| | Самостоятельная работа обучающегося: Работа с конспектом, написание докладов, составление сравнительных таблиц | 2 | |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | | 18 | |
| Всего | | 110 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Лаборатория «Электронной техники» оснащенная в соответствии с приложением 3 ООП по специальности 23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, используемые в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. 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.

2. 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.

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/>.

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/>.

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/>.

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 |

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Электронная техника» для специальности 23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Представленная рабочая программа учебной дисциплины «Электронная техника» составлена в соответствии с требованиями, предъявленными к основным знаниям и умениям, которыми должен владеть студент после изучения дисциплины, на основе примерной программы.

Рабочая программа предусматривает изучение основных вопросов, предложенных примерной программой дисциплины и требованиям к минимуму содержания программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.09.

По каждой теме определено содержание учебного материала. Прописаны практические занятия.

Представленная рабочая программа по дисциплине «Электронная техника» удовлетворяет требованиям, предъявленным к необходимому минимуму содержания программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Рецензент  А. А. Сырый, преподаватель ТТЖТ – филиала РГУПС

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Электронная техника» для специальности 23.02.09 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Представленная рабочая программа дисциплины «Электронная техника» составлена в соответствии с требованиями, предъявленными к основным знаниям и умениям, которыми должны владеть обучающиеся после изучения дисциплины. В рабочей учебной программе прописаны часы по каждой теме. По каждой теме определено, что обучающиеся должны знать и уметь.

Рабочая программа предусматривает изучение основных вопросов, предложенных примерной программой дисциплины и требованиям к минимуму содержания программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.09.

При изложении учебного материала преподаватель должен освещать передовые направления, поэтому преподавателю необходимо поддерживать контакт с производством, следить за появлением новинок технической и специальной литературы и вновь вводимыми инструкциями, систематически изучать все новое, прогрессивное.

Рабочая программа по дисциплине соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по уровню подготовки специалиста железнодорожного транспорта данной специальности.

Рецензент  С.Е. Попов, начальник Тихорецкой дистанции сигнализации, централизации и блокировки ШЧ – 4

