

Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Тюменской области
«Тюменский колледж транспортных технологий и сервиса»
(ГАПОУ ТО «ТКТТС»)

СОГЛАСОВАНО

Начальник участка производства,
Тюменская дистанция сигнализации,
централизации и блокировки -
структурное подразделение
Свердловской дирекции
инфраструктуры – структурное
подразделение Центральной
дирекции инфраструктуры ОАО
«РЖД» (ШЧ-7)

Михайлов Е.Ю.

« 14 » апреля 2019 г.

М.П.



УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора
по учебно - производств
работе

Н.Ф. Борзенко
« 14 » апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебная дисциплина ОП.04 Электронная техника
специальность 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте) (базовая подготовка)

Тюмень 2019

Рабочая программа учебной дисциплины «Электронная техника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. № 139 и примерной основной образовательной программы по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте).

Рассмотрена на заседании ПЦК профессионального цикла (отделение автоматика, информатики и сервиса),
протокол № 9 от «10» апреля 2019 г.

Организация – разработчик: ГАПОУ ТО «ТКТТС»

Разработчик: Сиглов И.В. преподаватель квалификационной категории ГАПОУ ТО «ТКТТС»

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ 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 ПРИМЕРНОЙ 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 в соответствии с ФГОС 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 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 09, ОК 10, ПК 1.1-3.3.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

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

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими способность:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.

ПК 1.2. Определять и устранять отказы в работе станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики

ПК 1.3. Выполнять требования по эксплуатации станционных, перегонных микропроцессорных и диагностических систем автоматики.

ПК 2.1. Обеспечивать техническое обслуживание устройств систем сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики

ПК 2.2. Выполнять работы по техническому обслуживанию устройств электропитания систем железнодорожной автоматики.

ПК 2.3. Выполнять работы по техническому обслуживанию линий железнодорожной автоматики.

ПК 2.4. Организовывать работу по обслуживанию, монтажу и наладке систем железнодорожной автоматики.

ПК 2.5. Определять экономическую эффективность применения устройств автоматики и методов их обслуживания.

ПК 2.6. Выполнять требования технической эксплуатации железных дорог и безопасности движения.

ПК 2.7. Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.

ПК 3.1. Производить разборку, сборку и регулировку приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки.

ПК 3.2. Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки.

ПК 3.3. Регулировать и проверять работу устройств и приборов сигнализации, централизации и блокировки

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 104 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 68 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 в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	104
в том числе:	
теоретическое обучение	68
лабораторные работы	24
практические занятия (если предусмотрено)	
контрольная работа (если предусмотрено)	
<i>Самостоятельная работа</i>	4
Промежуточная аттестация (экзамен)	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	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	4	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
Раздел 1. Элементная база электронных устройств		42	
Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты	Содержание учебного материала		
	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.	4	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
Тема 1.2. Физические основы работы полупроводниковых приборов	Содержание учебного материала		
	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.	4	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3

Тема 1.3 Электронно-дырочный переход. Виды их, свойства при разных напряжениях. Емкость р-п перехода	Содержание учебного материала		
	Образование контактной разности потенциалов на границе р и п областей. Свойства электронно-дырочного перехода при прямом напряжении, при обратном напряжении. Вольт-амперная характеристика р-п перехода. Виды: симметричный, несимметричный, структура р-і, п-і; гетеропереход. Ёмкость р-п перехода: барьерная и диффузионная	4	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
Тема 1.4 Виды пробоев. Контакт металл-полупроводник	Содержание учебного материала		
	Причины возникновения теплового пробоя. Виды электрического пробоя: лавинный и туннельный, где их используют. Структура контакта металл-полупроводник п – типа. Возникновение омического и выпрямительного контакта и их применения в полупроводниковых приборах. Контактные явления в структуре: металл-диэлектрик-полупроводник	2	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
Тема 1.5. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала	4	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
	Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов. Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов по технологическому принципу, маркировка		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ Лабораторная работа №1 «Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов»	2	
Тема 1.6. Биполярные транзис-торы	Содержание учебного материала	4	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
	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 <i>h</i> -параметров, способы их определения.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ 1. Лабораторная работа №2 «Исследование типовых схем включения транзисторов»	2	
Тема 1.7. Полевые транзисторы	Содержание учебного материала	4	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
	Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом; устройство, принцип действия, схема включения, статические		

	<p>характеристики, система параметров и способы их определения. Полевые транзисторы с изолированным затвором. МОП-транзисторы со встроенным каналом; МОП-транзисторы с индуцированным каналом.</p> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <p>Лабораторная работа №3 «Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим истоком»</p>	2	
Тема 1.8. Тиристоры	Содержание учебного материала	8	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
	Классификация тиристорных структур. Динистор, симметричный диодный тиристор. Триодный тиристор (тринистор); Вольтамперные характеристики, схемы включения и параметры.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа №4 «Исследование свойств тиристор»		
	Самостоятельная работа	4	
	Составить ответы на вопросы по теме: Разновидности тиристор		
Тема 1.9. Нелинейные полупро-водниковые резисторы	Содержание учебного материала	2	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
	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 1.10. Оптоэлектронные приборы	Содержание учебного материала	10	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
	<p>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.</p> <p>Преимущества и недостатки приборов оптоэлектроники. Классификация оптоэлектронных полупроводниковых приборов. Полупроводниковые фотоэлектрические (опто-электронные) 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>		

	Лабораторная работа №5 «Исследование свойств диодных и транзисторных оптопар»	2	
	Контрольная работа «Элементная база электронных устройств»	2	
Раздел 2. Основы схемотехники электронных устройств		32	
Тема 2.1. Источники питания электронных устройств	Содержание учебного материала	8	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
	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, практических занятий и лабораторных работ	6	
	Лабораторная работа №6 «Исследование однофазных выпрямителей», Лабораторная работа №7 «Исследование сглаживающих фильтров», Лабораторная работа №8 «Исследование стабилизатора напряжения»		
Тема 2.2. Усилители	Содержание учебного материала	8	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
	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.	2	
	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.	2	
	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	2	

	(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	2		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4		
	Лабораторная работа № 9 «Исследование однотактного усилителя», Лабораторная работа № 10 «Исследование схем включения операционных усилителей»			
Тема 2.3. Генераторы	Содержание учебного материала	4	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3	
	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 <i>LC</i> . Трехточечные схемы автогенераторов типа <i>LC</i> . Стабилизация частоты генераторов типа <i>LC</i> . Кварцевые генераторы и схемы с применением кварцевых стабилизаторов. Современные методы получения гармонических сигналов. Синтезаторы частоты.			
Тема 2.4. Электрические фильтры	Содержание учебного материала	6	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3	
	Электрические фильтры, разновидности, принцип работы, область применения, схемы включения. <i>LC</i> -фильтры, <i>RC</i> -фильтры			
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ Лабораторная работа № 11 «Исследование устройства и работы электрических фильтров типа ЗБФ и ЗБ-ДСШ»	4		
	Содержание учебного материала	2	ОК 01, 02, 09, 10	

Тема 2.5. Электронные 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 однополярного и двухполярного сигнала		ПК1.1-3.3
Тема 2.6. 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, ТТЛШ), эмиттерно-связанные (ЭСЛ), интегрально-инжекционные (И ² Л), на полевых транзисторах и КМОП структурах.	2	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
Тема 2.7. 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	2	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
Раздел 3. Электронные лампы		8	
Тема 3.1 Виды электронной эмиссии. Электривакуумный диод и триод	Содержание учебного материала Виды электронной эмиссии: термоэлектронная, фотоэлектронная, электростатическая, вторичная электронная, эмиссия под ударами тяжелых частиц. Термокатод, анод и управляющая сетка – конструкция и назначение. Назначение диода, триода, схемы. Статические характеристики триода, определение параметров	4	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
	Содержание учебного материала	4	ОК 01, 02, 09, 10

Тема 3.2 Многоэлектродные лампы	Конструкции тетрода, пентода, лучевого тетрода; динаatronный эффект и устранение его в многоэлектродных лампах; характеристики ламп; параметры ламп; применение; комбинированные лампы и их применения.		ПК1.1-3.3
Раздел 4. Основы микроэлектроники		6	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
Тема 4.1. Принципы и технологии построения ИМС	Содержание учебного материала	2	
	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. Лабораторная работа № 12 Изоляции активных и пассивных элементов и компонентов в ИМС	2	
Тема 4.2. Аналоговые ИМС	Содержание учебного материала	2	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
	Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах (АИМС). Особенности построения АИМС для усиления, преобразования и обработки сигналов.		
Тема 4.3. Цифровые ИМС	Содержание учебного материала	2	ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3
	Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме. Классификация цифровых интегральных микросхем.		
Всего		96	
Консультации		2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6	
Всего		104	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Лаборатория «Электронной техники» оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- оборудованное рабочее место преподавателя;
- мультимедийное оборудование (проектор и проекционный экран или интерактивная доска);
- наглядные пособия (натурные образцы) или презентации по темам дисциплины;
- стенды для выполнения лабораторных работ;
- функциональные генераторы;
- измерительные приборы;
- наборы элементов и компонентов: полупроводниковые приборы (диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, оптопары, цифровые и аналоговые микросхемы), резисторы (постоянные и переменные), конденсаторы (постоянные и переменные), малогабаритные трансформаторы (импульсные, согласующие, повышающие, понижающие) и др.;
- комплект учебно-методической документации.

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

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.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<p>Знания</p> <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"> - демонстрирует способность перечислить и охарактеризовать физические процессы, происходящие в каком-либо устройстве; - демонстрирует умение отличить верное включение прибора от неверного; - демонстрирует способность самостоятельно собрать устройство по принципиальной схеме; - демонстрирует способность перечислить и охарактеризовать основные параметры узлов и устройств электронной техники. 	<ul style="list-style-type: none"> - различные виды устного опроса, - контрольная работа; - оценка результатов выполнения лабораторной работы.
<p>Умения</p> <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"> - уверенно читает принципиальные схемы; - демонстрирует способность выполнять подключение электронных компонентов и устройств в соответствии с принципиальной схемой; - демонстрирует умение выбрать, настроить и подключить измерительный прибор в электрическую цепь; - демонстрирует умение читать показания измерительных приборов и верно интерпретировать результаты измерений; - демонстрирует способность определить тип и/или номинал электронного компонента по его маркировке; - уверенно использует справочную литературу. 	<ul style="list-style-type: none"> - различные виды устного опроса, - контрольная работа; - оценка результатов выполнения лабораторной работы; - подготовка докладов.