

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.

«29» апреля 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора
по учебно - производственной
работе

 Н.Ф. Борзенко
«29» апреля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

Тюмень 2020

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 (информатики и автоматике),

протокол № 8 от «22» апреля 2020 г.

Председатель ПЦК  /Колотыгина А.В./

Организация – разработчик: ГАПОУ ТО «ТКТТС»

Разработчик: Сиглов И.В. преподаватель 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 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	104
в том числе:	
теоретическое обучение	68
лабораторные работы	24
Самостоятельная работа	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. Технологии электронных приборов. Область применения электроники. Роль и значение электронной техники на железнодорожном транспорте. Перспективы развития электроники	4	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
Раздел 1. Элементная база электронных устройств			
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 радиоделителей Е6, Е12, Е24, Е48 и т.д.	42	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
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	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02

<p>Тема 1.3 Электронно-дырочный переход. Виды их, свойства при разных напряжениях. Емкость р-п перехода</p>	<p>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. Емкость р-п перехода: барьерная и диффузионная</p>	<p>4</p>	<p>ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02</p>
<p>Тема 1.4 Виды пробоев. Контакт металл-полупроводник</p>	<p>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</p>	<p>2</p>	<p>ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02</p>
<p>Тема 1.5. Полупроводниковые диоды</p>	<p>Содержание учебного материала 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»</p>	<p>4 2</p>	<p>ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02</p>
<p>Тема 1.6. Биполярные транзис-торы</p>	<p>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 <i>h</i>-параметров, способы их определения. В том числе, практических занятий и лабораторных работ 1. Лабораторная работа №2 «Исследование типовых схем включения транзисторов»</p>	<p>4 2</p>	<p>ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02</p>
<p>Тема 1.7. Полевые транзисторы</p>	<p>Содержание учебного материала Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом; устройство, принцип действия, схема включения, статические</p>	<p>4</p>	<p>ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02</p>

	<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	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Классификация тиристорных структур. Динистор, симмет-ричный диодный тиристор. Триодный тиристор (тринистор); Вольтамперные характеристики, схемы включения и параметры.</p> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <p>Лабораторная работа №4 «Исследование свойств тиристоров»</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Составить ответы на вопросы по теме: Разновидности тиристоров</p>	8	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	<p>Содержание учебного материала</p> <p>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.</p>	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
Тема 1.9. Нелинейные полупро-водниковые резисторы	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Законы фотоэффекта и фотоэлектронной эмиссии. Фото-электрические и фотоизлучающие 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. Оптоны: принцип работы, характеристика, параметры и применение. Полупроводниковые приборы отображения информации – электролюминесцентные, светодиодные и жидкокристаллические. Условное обозначение и маркировка фотоэлектрических, фотоизлучающих приборов, оптронов и приборов отображения информации.</p>	4	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
Тема 1.10. Оптоэлектронные приборы		10	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02

Раздел 2. Основы схемотехники электронных устройств	Лабораторная работа №5 «Исследование свойств диодных и транзисторных оптопар»	2	
	Контрольная работа «Элементная база электронных устройств»	2	
Тема 2.1. Источники питания электронных устройств	Содержание учебного материала	32	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.	8	
Тема 2.2. Усилители	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Лабораторная работа №6 «Исследование однофазных выпрямителей», Лабораторная работа №7 «Исследование сглаживающих фильтров», Лабораторная работа №8 «Исследование стабилизатора напряжения»	8	
	Содержание учебного материала	2	
	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 Лабораторная работа № 9 «Исследование одноконтурного усилителя», Лабораторная работа № 10 «Исследование схем включения операционных усилителей»	4	
Тема 2.3. Генераторы		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. Треугольные схемы автогенераторов типа LC. Стабилизация частоты генераторов типа LC. Кварцевые генераторы и схемы с применением кварцевых стабиллизаторов. Современные методы получения гармонических сигналов. Синтезаторы частоты.	4	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
Тема 2.4. Электрические фильтры		Содержание учебного материала Электрические фильтры, разновидности, принцип работы, область применения, схемы включения. LC-фильтры, RC-фильтры В том числе, практических занятий и лабораторных работ Лабораторная работа № 11 «Исследование устройства и работы электрических фильтров типа ЗБФ и ЗБ-ДСФ» Содержание учебного материала	6 4 2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02 ПК 1.1, 2.7, 3.2

<p>Тема 2.5. Электронные ключи</p>	<p>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</p>		<p>ОК 01, 02</p>
<p>Тема 2.6. Логические элементы</p>	<p>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 (И²Л), на полевых транзисторах и КМОП структурах.</p>	<p>2</p>	<p>ОК 01, 02, 09, 10 ПК1.1-3.3</p>
<p>Тема 2.7. Триггеры</p>	<p>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</p>	<p>2</p>	<p>ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02</p>
<p>Раздел 3. Электронные лампы</p>		<p>8</p>	
<p>Тема 3.1 Виды электронной эмиссии. Электровакuumный диод и триод</p>	<p>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</p>	<p>4</p>	<p>ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02</p>
	<p>Содержание учебного материала</p>	<p>4</p>	<p>ПК 1.1, 2.7, 3.2</p>

<p>Тема 3.2 Многоэлементные лампы</p>	<p>Конструкция тетрода, пентода, лучевого тетрода; динактронный эффект и устранение его в многоэлементных лампах; характеристики лампы; параметры лампы; применение; комбинированные лампы и их применение.</p>		<p>ОК 01, 02</p>
<p>Раздел 4. Основы микроэлектроники</p>			
<p>Тема 4.1. Принципы и технологии построения ИМС</p>	<p>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</p>	<p>6 2</p>	<p>ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02</p>
<p>Тема 4.2. Аналоговые ИМС</p>	<p>Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах (АИМС). Особенности построения АИМС для усиления, преобразования и обработки сигналов.</p>	<p>2</p>	<p>ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02</p>
<p>Тема 4.3. Цифровые ИМС</p>	<p>Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме. Классификация цифровых интегральных микросхем.</p>	<p>2</p>	<p>ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02</p>
<p>Всего</p>		<p>104</p>	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины 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 имеются печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Богомолов С.А. Основы электроники и цифровой схемотехники: учебник для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2015
2. Кузин А.В. Микропроцессорная техника: учебник для студентов СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2013
3. Фролов В.А. Электронная техника. Учебник. Ч.1 Электронные приборы и устройства: учебник для техникумов и колледжей ж-д. транспорта. – М.: УМЦ ЖДТ, 2015
4. Фролов В.А. Электронная техника. Учебник. Ч.2. Основы схемотехники электронных схем: учебник для техникумов и колледжей ж-д. транспорта. – М.: УМЦ ЖДТ, 2015
5. Автоматика, связь, информатика: Научно-теоретический и производственно-технический журнал.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

- 1 Гукова Н.С. Электротехника и электроника: учеб. пособие для СПО. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 119 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/18704/>

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.