

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(УУКЖТ ИрГУПС)

## РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП.04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

для специальности

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

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования*

*Очная форма обучения  
на базе основного общего/среднего общего образования*

*Заочная форма обучения на базе среднего общего образования*

Улан-Удэ - 2023

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А. 00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00 Подпись соответствует файлу документа



Рабочая учебная программа дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности среднего профессионального образования 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте на транспорте (железнодорожном транспорте), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 28 февраля 2018 г. №139 \*(с изменениями и дополнениями) с учётом примерной основной образовательной программы по данной специальности (базовая подготовка) и рабочей программы воспитания по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

РАССМОТРЕНО

ЦМК специальности 27.02.03.

Протокол № 5 от 01.06.2023

Председатель ЦМК



Е.А. Карпова

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора колледжа по УР

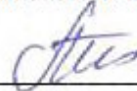


И.А. Бочарова

(подпись)

02.06.2023

Зав. заочным отделением



А.В. Шелканова

02.06.2023

Разработчик:

*Федулов А.Н.*, преподаватель первой квалификационной категории УУКЖТ

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	8
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	21
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	23
<b>5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	28

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.04 Электронная техника

## **1.1 Область применения рабочей учебной программы**

Рабочая учебная программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС с учётом примерной основной образовательной программы по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), укрупнённой группы 27.00.00 Управление в технических системах.

## **1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

входит в общепрофессиональный учебный цикл

## **1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам 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 техники.

Формируемые общие компетенции, включающие в себя способности:

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

Формируемые профессиональные компетенции, включающие в себя способности:

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.

Освоение содержания дисциплины ОП.04 Электронная техника способствует:

достижению целей воспитания:

- содействие профессионально-личностному развитию обучающегося;

- создание условий для формирования личности гражданина и патриота России с присущими ему ценностями, взглядами, установками, мотивами деятельности и поведения, а также формирования высоконравственной личности и специалиста, востребованного обществом, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности, стремящегося к саморазвитию и самосовершенствованию, формированию личностных результатов:

ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.

ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа».

ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий

собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 13 Умеющий брать на себя ответственность за результат выполненной работы

#### **1.4 Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины:**

Очная форма обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования:

объём ОП – 109 часов, в том числе:  
во взаимодействии с преподавателем – 100 часов;  
из них в форме практической подготовки - 24  
самостоятельной работы обучающегося – 1 час;  
консультации – 2 час;  
промежуточная аттестация – 6 часов.

Заочная форма обучения на базе среднего общего образования:

объём ОП – 109 часов, в том числе:  
во взаимодействии с преподавателем – 22 часа;  
самостоятельной работы обучающегося – 79 часов;  
промежуточная аттестация – 6 часов;  
консультации – 2 часа;

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объём дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем ОП</b>	109
<b>Во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	100
в том числе:	
лекция, урок	76
Лабораторные занятия	24
Из них в форме практической подготовки	24
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	1
<b>Консультации</b>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме:</b> <i>экзамена - 4 семестр/2 семестр</i>	6

Заочная форма обучения на базе среднего общего образования

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем ОП</b>	109
<b>Во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	22
в том числе:	
лекция, урок	18
лабораторные занятия	4
Из них в форме практической подготовки	4
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	79
<b>Консультации</b>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме:</b> <i>экзамена- 2 курс</i>	6

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины ОП.04 Электронная техника

Очная форма обучения на базе основного общего/среднего общего образования

Наименование тем и разделов	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся (уровни освоения)		Объем часов/в форме практ. Подг.	Компетенции
1	2		3	4
<b>4 семестр, 2 курс/2 семестр, 1 курс</b>				
<b>Введение</b>	Содержание учебного материала		<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ЛР 1
	1	<b>Введение.</b> Задачи и значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов, ее связь с другими дисциплинами. Область применения электроники. Роль и значение электронной техники на железнодорожном транспорте. Перспективы развития электроники (1 уровень)	2	
<b>Раздел 1. Элементная база электронных устройств</b>			<b>48</b>	
<b>Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты</b>	Содержание учебного материала		4	
	1	<b>Пассивные электронные компоненты.</b> Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: резисторов, конденсаторов, катушек, дросселей, трансформаторов (1 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ОК 01, ОК 02, ЛР 2
	2	<b>Номинальные ряды.</b> Ряды номиналов радиодеталей Е6, Е12, Е24, Е48 и т.д. (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ЛР 3
<b>Тема 1.2. Физические основы работы полупроводниковых приборов</b>	Содержание учебного материала		6	
	1	<b>Основы проводимости полупроводников.</b> Структура электронных оболочек атома. Структура кристаллической решетки полупроводников. Энергетическая диаграмма. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар. (1 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ЛР 4
	2	<b>Р-п переход.</b> Физические процессы в контактных соединениях полупроводников. Структура и механизм возникновения электронно-дырочного перехода. Свойства р-п перехода при наличии внешнего напряжения смещения. (1 уровень)	2	ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ЛР 2



1	2		3	4
	3	<b>ВАХ р-п перехода. Контакт «металл - полупроводник».</b> Вольтамперная характеристика р-п перехода. Контактная разность потенциалов металл-полупроводник. Пробой электронно-дырочного перехода (1 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ОК 01, ОК 02, ЛР 7
<b>Тема 1.3. Полупроводниковые диоды</b>	Содержание учебного материала		4	
	1	<b>Общие сведения о полупроводниковых диодах.</b> Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов (2 уровень)	2	ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02 ЛР 1
	2	<b>Выпрямительные полупроводниковые диоды.</b> Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов по технологическому принципу, маркировка (2 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ЛР 13 ОК 01, 02
	<b>Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)</b>		2	
	1	<b>Лабораторное занятие 1 Исследование полупроводниковых стабилитронов</b> (3 уровень)	2	ПК 1.1, ЛР 2 ОК 01, ОК 02
<b>Тема 1.4. Биполярные транзисторы</b>	Содержание учебного материала		8	
	1	<b>Общие сведения о биполярных транзисторах.</b> Общие сведения о структуре биполярных транзисторов. Устройство, принцип действия, режимы работы. Типы транзисторов, определяемые технологией производства. (1 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ЛР 4 ОК 01, ОК 02
	2	<b>Схемы включения биполярных транзисторов.</b> Схемы с общим эмиттером (ОЭ), общей базой (ОБ), общим коллектором (ОК). Статические характеристики транзисторов (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК ЛР 13 ОК 01
	3	<b>Динамические характеристики биполярных транзисторов.</b> Динамические характеристики биполярных транзисторов. Система h-параметров, способы их определения. (3 уровень)	2	ПК 1.1, ЛР7 ОК 01
	4	<b>Рабочая точка биполярного транзистора.</b> (3 уровень)	2	ПК 2.7, ОК 02 ЛР 1
	<b>Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)</b>		2	
	1	<b>Лабораторное занятие 2 Исследование свойств биполярного транзистора, включённого по схеме с ОЭ</b> (3 уровень)	2	ПК 1.1, ОК 02, ЛР 1
<b>Тема 1.5. Полевые транзисторы</b>	Содержание учебного материала		8	
	1	<b>Общие сведения о полевых транзисторах.</b> Устройство и принцип действия полевых транзисторов различных типов (2 уровень)	2	ПК 1.1, ОК 01, ЛР 4

1	2		3	4
	2	<b>Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом.</b> Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом: схемы 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 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ЛР 7
	3	<b>МОП-транзисторы со встроенным каналом.</b> МОП-транзисторы со встроенным каналом: схемы включения, статические характеристики, система параметров и способы их определения (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ЛР 4
	4	<b>МОП-транзисторы с индуцированным каналом.</b> МОП-транзисторы с индуцированным каналом: схемы включения, статические характеристики, система параметров и способы их определения (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ЛР 3
	<b>Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)</b>		2	
	1	<b>Лабораторное занятие 3 Исследование свойств полевого транзистора (3 уровень)</b>	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
<b>Тема 1.6. Тиристоры</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	<b>Тиристоры.</b> Классификация тиристорных структур. Динистор, симметричный диодный тиристор. Триодный тиристор (тринистор); Вольтамперные характеристики, схемы включения и параметры. (2 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Лабораторные занятия		2	
	1	<b>Лабораторное занятие 4 Исследование свойств полупроводникового управляемого тиристора (3 уровень)</b>	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
<b>Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые приборы</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	<b>Нелинейные полупроводниковые приборы.</b> 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. (1 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02

1	2		3	4
	<b>Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)</b>		2	
	1	<b>Лабораторное занятие 5 Исследование свойств полупроводниковых нелинейных элементов (3 уровень)</b>	2	ПК 1.1, ПК 2.7, 3.2, ОК 01, ЛР 2
<b>Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы</b>	Содержание учебного материала		4	
	1	<b>Общие сведения об оптоэлектронных приборах.</b> Законы фотоэффекта и фотоэлектронной эмиссии. Фото-электрические и светоизлучающие приборы: общие сведения и классификация, принцип работы, характеристики, параметры и применение. Преимущества и недостатки приборов оптоэлектроники. Классификация оптоэлектронных полупроводниковых приборов. (1 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, 3.2, ОК 01, ЛР 2
	2	<b>Полупроводниковые фотоэлектрические приборы.</b> 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. (1 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, 3.2, ОК 01, ЛР 3
<b>Раздел 2. Основы схемотехники электронных устройств</b>			<b>41</b>	
<b>Тема 2.1. Источники питания электронных устройств</b>	Содержание учебного материала		4	
	1	<b>Выпрямители и источники питания.</b> 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 (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, 3.2, ОК 01, ЛР 1
	2	<b>Источники питания и зарядные устройства.</b> Сглаживающие фильтры. Работа на встречную ЭДС. Зарядные устройства. Широтно-импульсная модуляция. Импульсные источники питания. Стабилизаторы напряжения. Источники стабильного тока (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, 3.2, ОК 02, ЛР 4
	<b>Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)</b>		4	
	1	<b>Лабораторное занятие 6 Исследование схемы электронного выпрямителя (3 уровень)</b>	2	ПК 1.1, 2.7, ОК 01, ОК 02, ЛР 1

1	2		3	4
	2	<b>Лабораторное занятие 7 Исследование схемы стабилизации выходного напряжения (3 уровень)</b>	2	ПК 1.1, П К 2.7, 3.2, ОК 01, ЛР 2
<b>Тема 2.2. Усилители</b>	Содержание учебного материала		6	
	1	<b>Общие сведения об усилителях.</b> Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема электронного усилителя. Основные показатели работы усилителей. Влияние схем включения усилительных элементов на усиление тока или напряжения в усилителе. Виды рабочих режимов усилительных элементов. Краткая характеристика режимов А, В, АВ, С (2 уровень)	2	ПК 1.1, П К 2.7, 3.2, ОК 01, ОК 02 ЛР 3
	2	<b>Однокаскадные усилители.</b> Обратная связь в усилителях, ее виды, классификация. Влияние обратной связи на основные показатели работы усилителя: коэффициент усиления, чувствительность, выходная мощность. 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. (2 уровень)	2	ПК 1.1, П К 2.7, 3.2, ОК 01, ОК 02 ЛР 4
	3	<b>Многокаскадные и операционные усилители.</b> Особенности построения входных и выходных каскадов. Требования, предъявляемые к входным (предварительным), предвыходным (промежуточным) и выходным (окончным) 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 уровень)	2	ПК 1.1, П К 3.2, ОК 01, ОК 02, ЛР 4
	<b>Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)</b>		4	
	1	<b>Лабораторное занятие 8 Исследование однокаскадного транзисторного усилителя. Амплитудная характеристика (3 уровень)</b>	2	ПК 1.1 П К 3.2 ОК 01 ЛР 2
	2	<b>Лабораторное занятие 9 Исследование однокаскадного транзисторного усилителя. АЧХ (3 уровень)</b>	2	ПК 1.1, П К 3. ОК 01 ЛР 2

1	2	3	4
<b>Тема 2.3. Генераторы</b>	Содержание учебного материала	6	
	1 <b>Общие сведения о генераторах в электронике.</b> 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 (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ЛР 4
	2 <b>Трёхточечные генераторы и стабилизация частоты.</b> Трёхточечные схемы автогенераторов типа LC. Стабилизация частоты генераторов типа LC. Кварцевые генераторы и схемы с применением кварцевых стабилизаторов (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ЛР 4
	3 <b>Синтезаторы частоты.</b> Современные методы получения гармонических сигналов. Синтезаторы частоты (2 уровень)	2	ПК 1.1, ОК 02, ЛР 4
<b>Тема 2.4. Электрические фильтры</b>	Содержание учебного материала	4	
	1 <b>Общие сведения об электрических фильтрах.</b> Электрические фильтры, разновидности, принцип работы, область применения, схемы включения (1 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, ЛР 7
	2 <b>LC- и RC-фильтры.</b> (2 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, ЛР 7
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение материала на тему «Резонанс в колебательных контурах»	1	
<b>Тема 2.5. Электронные ключи</b>	Содержание учебного материала	4	
	1 <b>Общие сведения об электронных ключах.</b> 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 (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ЛР 3
	2 <b>Ограничители сигналов и переключатели тока.</b> Транзисторные ключи с внешним источником смещения. Транзисторный переключатель тока. Диодные и транзисторные ограничители однополярного и двухполярного сигнала (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ЛР 3

1	2	3	4
<b>Тема 2.6. Логические элементы</b>	Содержание учебного материала	2	
	1 <b>Логические элементы.</b> 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 (1 уровень)	2	ПК 1.1, П К 3.2, ОК 01, ОК 02, ЛР 4
<b>Тема 2.7. Триггеры</b>	Содержание учебного материала	4	
	1 <b>Триггеры.</b> 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 уровень)	2	ПК 1.1, П К 2.7, ОК 01, ОК 02, ЛР 1
	2 <b>Мультивибраторы.</b> (2 уровень)	2	ПК 1.1, П К 3.2, ОК 01, ЛР 4
	<b>Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)</b>	2	
	1 <b>Лабораторное занятие 10 Исследование мультивибратора</b> (3 уровень)	2	ПК 1.1, П К 3.2, ОК 02, ЛР 7
<b>Раздел 3. Основы микроэлектроники</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 3.1. Принципы и технологии построения ИМС</b>	Содержание учебного материала	2	
	1 <b>Общие сведения об ИМС.</b> 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 уровень)	2	ПК 1.1, П К 2.7, П К 3.2 ОК 01, ОК 02
	<b>Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)</b>	4	

1	2		3	4
	1	<b>Лабораторное занятие 11</b> Исследование асинхронного RS-триггера на логических элементах (3 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 02, ЛР 3
	2	<b>Лабораторное занятие 12</b> Исследование синхронного RS-триггера на логических элементах (3 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, 3.2 ОК 01, ЛР 7
<b>Тема 3.2. Аналоговые ИМС</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	<b>Общие сведения об АИМС.</b> Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах (АИМС). Особенности построения АИМС для усиления, преобразования и обработки сигналов (1 уровень)	2	ПК 1.1, ОК 01, ЛР 3
<b>Тема 3.3. Цифровые ИМС</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	<b>Общие сведения о ЦИМС.</b> Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме. Классификация цифровых интегральных микросхем (1 уровень)	2	ПК 1.1, ОК 01, 02, ЛР 2
	<b>Консультация</b>		<b>2</b>	
	<b>Экзамен</b>		<b>6</b>	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02, ЛР 1
	<b>Итого за семестр</b>		<b>109</b>	
	<b>В том числе:</b>			
	<b>лекция, урок</b>		<b>76</b>	
	<b>лабораторные занятия</b>		<b>24</b>	
	<b>самостоятельная работа</b>		<b>1</b>	
	<b>консультация</b>		<b>2</b>	
	<b>экзамен</b>		<b>6</b>	

## Заочная форма обучения на базе среднего общего образования

Наименование тем и разделов	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся (уровни освоения)	Объём часов	Компетенции
1	2	3	4
<b>2 курс</b>			
<b>Раздел 1. Элементная база электронных устройств</b>		<b>31</b>	
<b>Тема 1.1. Полупроводниковые диоды</b>	Содержание учебного материала	2	
	1 <b>Полупроводниковые диоды.</b> Физические основы полупроводников. 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-п перехода. Контактная разность потенциалов металл-полупроводник. Пробой электронно-дырочного перехода. Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов. Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов по технологическому принципу, маркировка (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ЛР 1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной литературы [2.1] Разделы 2.1 – 2.3	5	
<b>Тема 1.2. Полевые и биполярные транзисторы</b>	Содержание учебного материала	2	
	1 <b>Полевые и биполярные транзисторы.</b> 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. 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 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ЛР 7,13
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной литературы [2.1] Разделы 2.4 – 2.5	6	



1	2		3	4
<b>Тема 1.3. Тиристоры</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	<b>Тиристоры.</b> Классификация тиристорных структур. Динистор, симметричный диодный тиристор. Триодный тиристор (тринистор); Вольтамперные характеристики, схемы включения и параметры (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ЛР 1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной литературы [2.1] Разделы 2.6 – 2.7		6	
<b>Тема 1.4. Нелинейные полупроводниковые приборы и приборы оптоэлектроники</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	<b>Нелинейные резисторы и оптоэлектронные приборы.</b> Терморезисторы с отрицательным и положительным температурным коэффициентом сопротивления. Болومتر. Параметры болометров и применение в устройствах железнодорожной автоматики. Общие сведения об оптоэлектронных приборах. Преимущества и недостатки приборов оптоэлектроники. Классификация оптоэлектронных полупроводниковых приборов. Оптроны: принцип работы, характеристики, параметры и применение. Полупроводниковые приборы отображения информации – электролюминесцентные, светодиодные и жидкокристаллические (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ЛР 1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной литературы [2.1] Разделы 2.8 – 2.9		6	
<b>Раздел 2. Основы схемотехники электронных устройств</b>			<b>60</b>	
<b>Тема 2.1. Источники питания электронных устройств</b>	Содержание учебного материала		2	
	1	<b>Выпрямители и прочие источники питания.</b> 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 (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ЛР 7, 13
	<b>Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)</b>		2	
	1	<b>Лабораторное занятие 1 Исследование схемы электронного выпрямителя (3 уровень)</b>	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01

1	2	3	4
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение контрольной работы №1	8	
<b>Тема 2.2. Усилители</b>	Содержание учебного материала	2	
	1 <b>Усилители.</b> 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. 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 (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ЛР 1-4, 7, 13
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной литературы [2.1] Разделы 5.1 – 5.9	10	

1	2	3	4
<b>Тема 2.3. Генераторы и электрические фильтры</b>	Содержание учебного материала	2	
	1 <b>LC-генераторы. LC- и RC-фильтры.</b> 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. Электрические фильтры, разновидности, принцип работы, область применения, схемы включения. LC-фильтры, RC-фильтры (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ЛР 1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной литературы [2.1] Раздел 6.1	4	
<b>Тема 2.4. Электронные ключи, триггеры и логические элементы</b>	Содержание учебного материала	2	
	1 <b>Электронные ключи, триггеры и логические элементы.</b> Общие сведения об электронных ключах как формирующих нелинейных цепях. Принципы построения и работа диодных ключей. Принципы построения и работы транзисторных ключей на биполярных и полевых транзисторах. Понятия о логических функциях, элементах и логических устройствах в ЦИМС. Основные характеристики и параметры логических элементов. 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 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ЛР 7, 13

1	2	3	4
	Лабораторные занятия	2	
1	<b>Лабораторное занятие 2 Исследование синхронного RS-триггера на логических элементах (3 уровень)</b>	2	ПК 1.1, П К 2.7, ОК 01, ОК 02 ЛР 1
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной литературы [2.1] Разделы 6.2 – 7.3 Выполнение контрольной работы №2	26	
<b>Раздел 3. Основы микроэлектроники</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 3.1. Аналоговые и цифровые ИМС</b>	Содержание учебного материала	2	
1	<b>АИМС и ЦИМС.</b> Общие сведения о микроэлектронике. Терминология и классификация интегральных микросхем (ИМС). Система обозначений ИМС. Основные понятия о конструктивно-технологических особенностях изготовления интегральных микросхем. Схемотехнические особенности в ИМС. 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 уровень)	2	ПК 1.1, П К 2.7, П К 3.2 ОК 01, ОК 02 ЛР 1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной литературы [2.1] Разделы 8.3 – 8.6	8	
	<b>Консультации</b>	<b>2</b>	
	<b>Экзамен</b>	<b>6</b>	ОК 01, ОК 02 ЛР 1-4, 7, 13 ПК 1.1, П К 2.7, П К 3.2
		<b>Всего</b>	<b>109</b>
		<b>В том числе:</b>	
		<b>лекция, урок</b>	<b>18</b>
		<b>лабораторные занятия</b>	<b>4</b>
		<b>самостоятельная работа</b>	<b>79</b>
		<b>экзамен</b>	<b>6</b>

**Примечание:** Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 уровень – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 уровень – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 уровень – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Материально-техническое обеспечение:

Рабочая учебная программа дисциплины реализуется в учебной лаборатории «Электронная техника». Оборудование лаборатории «Электронная техника»:

- 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 обучения**

### **Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов**

#### 1. Основная учебная литература:

- 1.1 Фролов В.А. Электронная техника: учебник. Ч.1 Электронные приборы и устройства. - М.: УМЦ по образованию на ЖДТ, 2015. 532- с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/44/62163/>
- 1.2 Фролов В.А. Электронная техника: учебник. Ч.2 Схемотехника электронных схем.— М.: УМЦ по образованию на ЖДТ, 2015. 532- с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/44/18676/>;

#### 2. Дополнительная учебная литература:

- 2.1 Горошков Б.И., Горошков А.Б. Электронная техника – М.: «Академия», 2008.
- 2.2 Бирюков А.С. Применение цифровых микросхем серии ТТЛ и КМОП. - М.: ДМК, 2000.
- 2.3 Мизерная З.А. Электронная техника. - М.: Маршрут, 2006.

#### 3. Интернет ресурсы:

- 3.1 «Чип&Дип» форма доступа: <http://www.chipdip.ru>

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
Умения: - определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники - производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам	оценка результатов выполнения лабораторных работ
Знания: - сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах - принципы включения электронных приборов и построения электронных схем - типовые узлы и устройства электронной техники	различные виды устного опроса, тестирование, контрольная работа; оценка выполнения лабораторной работы

Результаты (формируемые ОК и ПК)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки (с применением активных и интерактивных методов)
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>Умеет:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знает:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	наблюдение при решении проблемных ситуаций, вызывающих необходимость принимать решение, отстаивать свой выбор и нести за него ответственность на занятиях с применением проблемных методов обучения
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации	<b>Умеет:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать	выполнение презентаций, подготовка сообщений (проектные методы)



<p>информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>	
<p>ПК 1.1 Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам</p>	<p><b>Практический опыт</b> логического анализа работы станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам. <b>Умеет:</b> читать принципиальные схемы станционных устройств автоматики; выполнять работы по проектированию отдельных элементов оборудования участка перегона системами интервального регулирования движения поездов; анализировать процесс функционирования микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики в процессе обработки поступающей информации; проводить комплексный контроль работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; анализировать результаты комплексного контроля работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; анализировать результаты комплексного контроля работоспособности аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; <b>Знает:</b> логику построения, типовых</p>	<p>наблюдение при выполнении и защите лабораторных работ</p>

	<p>схемных решений станционных систем автоматики; принцип построения принципиальных и блочных схем систем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций; принципы осигнализации и маршрутизации железнодорожных станций; основы проектирования при оборудовании железнодорожных станций устройствами станционной автоматики; принципы работы станционных систем электрической централизации по принципиальным и блочным схемам; принципов работы схем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций по принципиальным и блочным схемам; принципы построения кабельных сетей на железнодорожных станциях; принципы расстановки сигналов на перегонах; основы проектирования при оборудовании перегонов перегонными системами автоматики для интервального регулирования движения поездов на перегонах; принципы построения принципиальных схем перегонных систем автоматики; принципы работы принципиальных схем перегонных систем автоматики; принципы построения путевого и кабельного планов перегона;</p> <p>– типовые решения построения аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики;</p> <p>структуры и принципов построения микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики.</p>	
<p>ПК 2.7 Составлять и анализировать монтажные схемы устройств</p>	<p><b>Практический опыт</b> составления и логического анализа монтажных схем устройств СЦБ и ЖАТ по принципиальным схемам.</p>	<p>наблюдение при выполнении и защите лабораторных работ</p>

<p>сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам</p>	<p><b>Умеет:</b> читать монтажные схемы в соответствии с принципиальными схемами устройств и систем железнодорожной автоматики; осуществлять монтаж и пусконаладочные работы систем железнодорожной автоматики.</p> <p><b>Знает</b> приемы монтажа и наладки устройств СЦБ и систем железнодорожной автоматики, аппаратуры электропитания и линейных устройств СЦБ; особенности монтажа, регулировки и эксплуатации аппаратуры электропитания устройств СЦБ.</p>	
<p>ПК 3.1. Производить разборку, сборку и регулировку приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки.</p>	<p><b>Практический опыт</b> разборки, сборки и регулировки приборов и устройств СЦБ.</p> <p><b>Умеет:</b> измерять параметры приборов и устройств СЦБ; регулировать параметры приборов и устройств СЦБ в соответствии с требованиями эксплуатации; анализировать измеренные параметры приборов и устройств СЦБ.</p> <p><b>Знает</b> конструкцию приборов и устройств СЦБ; принципы работы и эксплуатационных характеристик приборов и устройств СЦБ; технологию разборки и сборки приборов и устройств СЦБ; технологии регулировки приборов и устройств СЦБ.</p>	<p>наблюдение при выполнении и защите лабораторных работ</p>

**5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ УЧЕБНУ, ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>№</b>	<b>Дата внесения изменения</b>	<b>№ страницы</b>	<b>До внесения изменения</b>	<b>После внесения изменения</b>

