

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 2019

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

РАССМОТРЕНО

ЦМК специальностей 13.02.07 и 27.02.03

протокол №__ от _____ 2019 г.

Председатель ЦМК

_____ И.В. Напортович

СОГЛАСОВАНО

Зам.директора колледжа по УВР

_____ О.Н. Иванова

« » _____ 2019 г.

Зав. заочным отделением

_____ А.В. Шелканова

« » _____ 2019 г.

Разработчик:

Борисов Д.А., преподаватель специальных дисциплин первой квалификационной категории

Содержание

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Область применения рабочей учебной программы	4
1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:	4
1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:	4
1.4 Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины:	5
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1 Объём дисциплины и виды учебной работы	7
2.2 Тематический план и содержание дисциплины ОП.04 Электронная техника	8
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	21
3.1 Материально-техническое обеспечение:	21
3.2 Информационное обеспечение обучения	22
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	23

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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт анализа параметров электронных схем и подбора их элементов.

Формируемые общие компетенции, включающие в себя способности:

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.

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.

1.4 Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины:

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

объем ОП – 109 часов, в том числе:

во взаимодействии с преподавателем – 100 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 1 час;

консультации – 1 час;

промежуточная аттестация – 7 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 – 8 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объём дисциплины и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Объём часов
Объём ОП	109
Во взаимодействии с преподавателем	100
в том числе:	
лекция, урок	76
лабораторные занятия	24
Самостоятельная работа обучающегося	1
Консультации	1
Промежуточная аттестация	7
в форме экзамена – 4 семестр/2 семестр	

Заочная форма обучения на базе среднего общего образования

Вид учебной работы	Объём часов
Объём ОП	109
Во взаимодействии с преподавателем	22
в том числе:	
лекция, урок	18
лабораторные занятия	4
Самостоятельная работа обучающегося	79
Промежуточная аттестация	8
в форме экзамена – 2 курс	

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, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся (уровни освоения)	Объём часов	Компетенции
1	2	3	4
4 семестр, 2 курс/2 семестр, 1 курс			
Введение	Содержание учебного материала	2	
1	Введение. 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 уровень)	2	ОК 01, 02
Раздел 1. Элементная база электронных устройств			
Содержание учебного материала			
Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты	1 Пассивные электронные компоненты. Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: резисторов, конденсаторов, катушек, дросселей, трансформаторов (1 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
2	Номинальные ряды. Ряды номиналов радиодеталей Е6, Е12, Е24, Е48 и т.д. (2 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
Тема 1.2. Физические основы работы полупроводниковых приборов	Содержание учебного материала	6	
1	Основы проводимости полупроводников. 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, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
2	P-n переход. Физические процессы в контактных соединениях полупроводников. Структура и механизм возникновения электронно-дырочного перехода. Свойства p-n перехода при наличии внешнего напряжения смещения. (1 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02

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

1	2		3	4
	2	Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. 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 уровня)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	3	МОП-транзисторы со встроенным каналом. МОП-транзисторы со встроенным каналом: схемы включения, статические характеристики, система параметров и способы их определения (2 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	4	МОП-транзисторы с индуцированным каналом. МОП-транзисторы с индуцированным каналом: схемы включения, статические характеристики, система параметров и способы их определения (2 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Лабораторные занятия		2	
	1	Лабораторное занятие 3 Исследование свойств полевого транзистора (3 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
Тема 1.6. Тиристоры	Содержание учебного материала		2	
	1	Тиристоры. 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	Лабораторное занятие 4 Исследование свойств полупроводникового управляемого тиристора (3 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые приборы	Содержание учебного материала		2	
	1	Нелинейные полупроводниковые приборы. Основные определения и классификация полупроводниковых резисторов. Терморезисторы с отрицательным и положительным температурным коэффициентом сопротивления. Варисторы, позисторы; Болومتر. Параметры болметров и применение в устройствах железнодорожной автоматики. (1 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02

1	2		3	4
	Лабораторные занятия		2	
1	Лабораторное занятие 5 Исследование свойств полупроводниковых нелинейных элементов (3 уровень)		2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Содержание учебного материала		4	
Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы	1	Общие сведения об оптоэлектронных приборах. Законы фотоэффекта и фотоэлектронной эмиссии. Фото-электрические и светоглушащие 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, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
2	Полупроводниковые фотоэлектрические приборы. 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, светоглушащих приборов, оптронов и приборов отображения информации. (1 уровень)		2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Раздел 2. Основы схемотехники электронных устройств		41	
Тема 2.1. Источники питания электронных устройств	Содержание учебного материала		4	
1	Выпрямители и источники питания. 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, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
2	Источники питания и зарядные устройства. 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, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Лабораторные занятия		4	
1	Лабораторное занятие 6 Исследование схемы электронного выпрямителя (3 уровень)		2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02

1		2		3	4
2		Лабораторное занятие 7 Исследование схемы стабилизации выходного напряжения (3 уровень)		2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
Тема 2.2. Усилители		Содержание учебного материала		6	
1		Общие сведения об усилителях. 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, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
2		Однокаскадные усилители. 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, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
3		Многокаскадные и операционные усилители. 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, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
Лабораторные занятия				4	
1		Лабораторное занятие 8 Исследование однокаскадного транзисторного усилителя. Амплитудная характеристика (3 уровень)		2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
2		Лабораторное занятие 9 Исследование однокаскадного транзисторного усилителя. АЧХ (3 уровень)		2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02

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

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

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

Заочная форма обучения на базе среднего общего образования

Наименование тем и разделов	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся (уровни освоения)	Объём часов	Компетенции
1	2	3	4
2 курс			
Раздел 1. Элементная база электронных устройств			
Содержание учебного материала			
Тема 1.1. Полупроводниковые диоды	1 Полупроводниковые диоды. Физические основы полупроводников. Собственная и присносная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар. Физические процессы в контактных соединениях полупро-водников. 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, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
Самостоятельная работа обучающихся			
Проработка учебной литературы [2.1] Разделы 2.1 – 2.3			
Содержание учебного материала			
Тема 1.2. Полевые и биполярные транзисторы	1 Полевые и биполярные транзисторы. 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, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
Самостоятельная работа обучающихся			
Проработка учебной литературы [2.1] Разделы 2.4 – 2.5			
		6	

1	2	3	4
Тема 1.3. Тиристоры	Содержание учебного материала	2	
	1 Тиристоры. 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
Тема 1.4. Нелинейные полупроводниковые приборы и приборы оптоэлектроники	Самостоятельная работа обучающихся	6	
	Проработка учебной литературы [2.1] Разделы 2.6 – 2.7		
	Содержание учебного материала	2	
	1 Нелинейные резисторы и оптоэлектронные приборы. Терморезисторы с отрицательным и положительным температурным коэффициентом сопротивления. Болومتر. Параметрические болометры 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, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
	Проработка учебной литературы [2.1] Разделы 2.8 – 2.9		
Раздел 2. Основы схемотехники электронных устройств		60	
Тема 2.1. Источники питания электронных устройств	Содержание учебного материала	2	
	1 Выпрямители и прочие источники питания. 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. Широко-импульсная модуляция. Импульсные источники питания. Стабилизаторы напряжения. Источники стабильного тока (2 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Лабораторные занятия	2	
1	Лабораторное занятие 1 Исследование схемы электронного выпрямителя (3 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02

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

1	2		3	4
<p>Тема 2.3. Генераторы и электрические фильтры</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 LC-генераторы. LC- и RC-фильтры. 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)</p>	<p>2</p> <p>2</p>	<p>ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02</p>	
<p>Тема 2.4. Электронные ключи, триггеры и логические элементы</p>	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Проработка учебной литературы [2.1] Раздел 6.1</p> <p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Электронные ключи, триггеры и логические элементы. 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)</p>	<p>4</p> <p>2</p>	<p>ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02</p>	

1	2	3	4
	Лабораторные занятия	2	
1	Лабораторное занятие 2 Исследование синхронного RS-триггера на логических элементах (3 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка учебной литературы [2.1] Разделы 6.2 – 7.3 Выполнение контрольной работы №2	26	
Раздел 3. Основы микроэлектроники		10	
Тема 3.1.	Содержание учебного материала	2	
Аналоговые и цифровые ИМС	1 АИМС и ЦИМС. 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, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
	Проработка учебной литературы [2.1] Разделы 8.3 – 8.6	8	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Экзамен	8	
	Всего	109	
	В том числе: лекция, урок лабораторные занятия самостоятельная работа экзамен	18 4 79 8	

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).

3 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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
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
Практический опыт: анализа параметров электронных схем и подбора их элементов	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)
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Умения: 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 результаты и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Знания: 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>	<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</p>
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p>Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>	<p>выполнение презентаций, подготовка сообщений (проектные методы)</p>
<p>ПК 1.1 Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам</p>	<p>Практический опыт логического анализа работы станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p>наблюдение при выполнении и защите практических и лабораторных работ</p>

<p>Результаты (формируемые ОК и ПК)</p>	<p>Основные показатели оценки результата</p>	<p>Формы и методы контроля и оценки (с применением активных и интерактивных методов)</p>
<p>ПК 2.7 Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – логики построения, типовых схемных решений станционных систем автоматики; – принципов построения принципиальных и блочных схем систем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций; – принципов осигнализации и маршрутизации железнодорожных станций; – основ проектирования при оборудовании железнодорожных станций устройствами станционной автоматики; – принципов работы станционных систем электрической централизации по принципиальным и блочным схемам; принципов работы схем автоматизации и механизации сортировочных железнодорожных станций по принципиальным и блочным схемам; – принципов построения кабельных сетей на железнодорожных станциях; – принципов расстановки сигналов на перегонах; – основ проектирования при оборудовании перегонов перегонными системами автоматики для интервального регулирования движения поездов на перегонах; – принципов построения принципиальных схем перегонных систем автоматики; – принципов работы принципиальных схем перегонных систем автоматики; – принципов построения путевого и кабельного планов перегона; – типовых решений построения аппаратуры микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики; – структуры и принципов построения микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики. 	<p>наблюдение при выполнении и защите практических и лабораторных работ</p>
<p>ПК 2.7 Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации и централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам</p>	<p>Практический опыт составления и логического анализа монтажных схем устройств СЦБ и ЖАТ по принципиальным схемам.</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читать монтажные схемы в соответствии с принципиальными схемами устройств и систем железнодорожной автоматики; – осуществлять монтаж и пусконаладочные работы систем железнодорожной автоматики. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемов 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>наблюдение при выполнении и защите практических и лабораторных работ</p>

Результаты (формируемые ОК и ПК)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки (с применением активных и интерактивных методов)
ПК 3.2 Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки	<p>Практический опыт измерения и логического анализа параметров приборов и устройств СЦБ.</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – измерять параметры приборов и устройств СЦБ; – регулировать параметры приборов и устройств СЦБ в соответствии с требованиями эксплуатации; – анализировать измеренные параметры приборы приборов и устройств СЦБ. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – конструкции приборов и устройств СЦБ; – принципов работы и эксплуатационных характеристик приборов и устройств СЦБ; – технологии разборки и сборки приборов и устройств СЦБ. 	<p>наблюдение при выполнении и защите практических и лабораторных работ</p>