

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

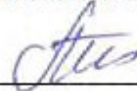


И.А. Бочарова

(подпись)

02.06.2023

Зав. заочным отделением



А.В. Шелканова

02.06.2023

Разработчик:

Федулов А.Н., преподаватель первой квалификационной категории УУКЖТ

СОДЕРЖАНИЕ

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

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

Заочная форма обучения на базе среднего общего образования

Вид учебной работы	Объем часов
Объем ОП	109
Во взаимодействии с преподавателем (всего)	22
в том числе:	
лекция, урок	18
лабораторные занятия	4
Из них в форме практической подготовки	4
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	79
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме: <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
4 семестр, 2 курс/2 семестр, 1 курс				
Введение	Содержание учебного материала		2	ОК 01, ОК 02, ЛР 1
	1	Введение. 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	
Раздел 1. Элементная база электронных устройств			48	
Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты	Содержание учебного материала		4	
	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, ПК 2.7, ОК 01, ОК 02, ЛР 2
	2	Номинальные ряды. Ряды номиналов радиодеталей Е6, Е12, Е24, Е48 и т.д. (2 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ЛР 3
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, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ЛР 4
	2	Р-п переход. 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	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, ПК 2.7, ОК 01, ОК 02, ЛР 7
Тема 1.3. Полупроводниковые диоды	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 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02 ЛР 1
	2	Выпрямительные полупроводниковые диоды. Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов по технологическому принципу, маркировка (2 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ЛР 13 ОК 01, 02
	Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)		2	
	1	Лабораторное занятие 1 Исследование полупроводниковых стабилитронов (3 уровень)	2	ПК 1.1, ЛР 2 ОК 01, ОК 02
Тема 1.4. Биполярные транзисторы	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, ПК 2.7, ЛР 4 ОК 01, ОК 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, ПК ЛР 13 ОК 01
	3	Динамические характеристики биполярных транзисторов. Динамические характеристики биполярных транзисторов. Система h-параметров, способы их определения. (3 уровень)	2	ПК 1.1, ЛР7 ОК 01
	4	Рабочая точка биполярного транзистора. (3 уровень)	2	ПК 2.7, ОК 02 ЛР 1
	Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)		2	
	1	Лабораторное занятие 2 Исследование свойств биполярного транзистора, включённого по схеме с ОЭ (3 уровень)	2	ПК 1.1, ОК 02, ЛР 1
Тема 1.5. Полевые транзисторы	Содержание учебного материала		8	
	1	Общие сведения о полевых транзисторах. Устройство и принцип действия полевых транзисторов различных типов (2 уровень)	2	ПК 1.1, ОК 01, ЛР 4

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 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ЛР 7
	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, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ЛР 4
	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, ПК 2.7, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ЛР 3
	Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)		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 болометров 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 (в форме практической подготовки)		2	
	1	Лабораторное занятие 5 Исследование свойств полупроводниковых нелинейных элементов (3 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, 3.2, ОК 01, ЛР 2
Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы	Содержание учебного материала		4	
	1	Общие сведения об оптоэлектронных приборах. 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	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, светоизлучающих приборов, оптронов и приборов отображения информации. (1 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, 3.2, ОК 01, ЛР 3
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, ПК 2.7, 3.2, ОК 01, ЛР 1
	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, ПК 2.7, 3.2, ОК 02, ЛР 4
	Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)		4	
	1	Лабораторное занятие 6 Исследование схемы электронного выпрямителя (3 уровень)	2	ПК 1.1, 2.7, ОК 01, ОК 02, ЛР 1

1	2		3	4
	2	Лабораторное занятие 7 Исследование схемы стабилизации выходного напряжения (3 уровень)	2	ПК 1.1, П К 2.7, 3.2, ОК 01, ЛР 2
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, П К 2.7, 3.2, ОК 01, ОК 02 ЛР 3
	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, П К 2.7, 3.2, ОК 01, ОК 02 ЛР 4
	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, П К 3.2, ОК 01, ОК 02, ЛР 4
	Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)		4	
	1	Лабораторное занятие 8 Исследование однокаскадного транзисторного усилителя. Амплитудная характеристика (3 уровень)	2	ПК 1.1 П К 3.2 ОК 01 ЛР 2
	2	Лабораторное занятие 9 Исследование однокаскадного транзисторного усилителя. АЧХ (3 уровень)	2	ПК 1.1, П К 3. ОК 01 ЛР 2

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, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ЛР 4
	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, ПК 3.2, ОК 01, ОК 02, ЛР 4
	3 Синтезаторы частоты. Современные методы получения гармонических сигналов. Синтезаторы частоты (2 уровень)	2	ПК 1.1, ОК 02, ЛР 4
Тема 2.4. Электрические фильтры	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, ЛР 7
	2 LC- и RC-фильтры. (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	
Тема 2.5. Электронные ключи	Содержание учебного материала	4	
	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, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ЛР 3
	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, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ЛР 3

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

1	2		3	4
	1	Лабораторное занятие 11 Исследование асинхронного RS-триггера на логических элементах (3 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 02, ЛР 3
	2	Лабораторное занятие 12 Исследование синхронного RS-триггера на логических элементах (3 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, 3.2 ОК 01, ЛР 7
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, ОК 01, ЛР 3
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, ОК 01, 02, ЛР 2
	Консультация		2	
	Экзамен		6	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02, ЛР 1
	Итого за семестр		109	
	В том числе:			
	лекция, урок		76	
	лабораторные занятия		24	
	самостоятельная работа		1	
	консультация		2	
	экзамен		6	

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			3	4
2 курс				
Раздел 1. Элементная база электронных устройств			31	
Тема 1.1. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала		2	
	1	Полупроводниковые диоды. 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 p-n перехода при наличии внешнего напряжения смещения. Вольтамперная характеристика p-n 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	
Тема 1.2. Полевые и биполярные транзисторы	Содержание учебного материала		2	
	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 p-n 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
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, 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	
Тема 1.4. Нелинейные полупроводниковые приборы и приборы оптоэлектроники	Содержание учебного материала		2	
	1	Нелинейные резисторы и оптоэлектронные приборы. 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	
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. 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
	Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)		2	
	1	Лабораторное занятие 1 Исследование схемы электронного выпрямителя (3 уровень)	2	ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ОК 01

1	2	3	4
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение контрольной работы №1	8	
Тема 2.2. Усилители	Содержание учебного материала	2	
	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)	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
Тема 2.3. Генераторы и электрические фильтры	Содержание учебного материала	2	
	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)	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	
Тема 2.4. Электронные ключи, триггеры и логические элементы	Содержание учебного материала	2	
	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)	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	Лабораторное занятие 2 Исследование синхронного RS-триггера на логических элементах (3 уровень)	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	
Раздел 3. Основы микроэлектроники		10	
Тема 3.1. Аналоговые и цифровые ИМС	Содержание учебного материала	2	
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, 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	
	Консультации	2	
	Экзамен	6	ОК 01, ОК 02 ЛР 1-4, 7, 13 ПК 1.1, П К 2.7, П К 3.2
	Всего	109	
	В том числе:		
	лекция, урок	18	
	лабораторные занятия	4	
	самостоятельная работа	79	
	экзамен	6	

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.

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

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>Умеет: 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>Знает: 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	Умеет: 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>Практический опыт логического анализа работы станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам. Умеет: 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; Знает: 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>Практический опыт 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>Умеет: читать монтажные схемы в соответствии с принципиальными схемами устройств и систем железнодорожной автоматики; осуществлять монтаж и пусконаладочные работы систем железнодорожной автоматики.</p> <p>Знает 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>Практический опыт разборки, сборки и регулировки приборов и устройств СЦБ.</p> <p>Умеет: 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>Знает 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

№	Дата внесения изменения	№ страницы	До внесения изменения	После внесения изменения

