

Министерство образования и науки РТ  
Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение  
**«КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.03 ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА**

по программе подготовки специалистов среднего звена  
по специальности среднего профессионального образования  
09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»  
(базовой подготовки)

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – СПО ППССЗ) 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы».

Организация-разработчик: ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж»

Разработчик:

Мурашов Александр Фёдорович, преподаватель  
высшая квалификационная категория

РАССМОТРЕНО

Предметной цикловой комиссией

Протокол № 1 от « 3 » 09 2021г.

Председатель ПЦК СВФ

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

## 1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – СПО ППССЗ) 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы».

## 1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Программа учебной дисциплины «Прикладная электроника» входит в профессиональный цикл «Общепрофессиональные дисциплины».

## 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся должен **уметь:**

- различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях;
- определять назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилителей, генераторов в схемах;
- использовать операционные усилители для построения различных схем;
- применять логические элементы, для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения.

**знать:**

- принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей;
- технологию изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристора, аналоговых электронных устройств;
- свойства идеального операционного усилителя;
- принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов;
- особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций;
- цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств;
- этапы эволюционного развития интегральных схем: большие интегральные схемы, сверхбольшие интегральные схемы, микропроцессоры в виде одной или нескольких сверхбольших интегральных схем, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен освоить соответствующие общие/профессиональные компетенции (ОК/ПК), результаты воспитания:  
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.

ПК 2.3. Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств.

ЛР13 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.

ЛР17 Обладающий навыками креативного мышления, применения нестандартных методов в решении производственных проблем.

#### **1.4. Рекомендованное количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 180 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 120 часов;

самостоятельной внеаудиторной работы обучающегося 60 часа.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	180
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	120
в том числе:	
теоретические занятия	60
практические занятия	60
лабораторные занятия	
в форме практической подготовки	60
курсовой проект (работа)	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	60
Итоговая аттестация в форме <i>дифференцированного зачёта</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 Прикладная электроника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1 Электрические цепи постоянного тока</b>			
<b>Тема 1.1</b> <b>Физические основы полупроводников</b>	Содержание учебного материала:	8	
	<b>1</b> Структура электронных оболочек атома. Структура кристаллической решетки полупроводников. Парноэлектронная связь атомов в решетке. Энергетическая диаграмма полупроводников.	2	2
	<b>2</b> Собственная и примесная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар. Концентрация носителей зарядов в полупроводниках.	2	2
	Практические занятия (в том числе практическая подготовка):	4	
	<b>1</b> Маркировка полупроводниковых диодов по их справочным данным.	2	2
	<b>2</b> Материалы, используемые в электронной технике. Семинар-обсуждение письменных рефератов.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Реферат на тему: «Собственная и примесная проводимость полупроводников».	4	3
<b>Тема 1.2</b> Физические процессы в контактных соединениях полупроводников.	Содержание учебного материала:	8	
	<b>3</b> Структура и механизм возникновения электронно-дырочного перехода. Свойства р-и-перехода при наличии внешнего напряжения смещения. Вольт-амперная характеристика р-п-перехода. Температурные и частотные свойства перехода.	2	2
	<b>4</b> Туннельный эффект. Контактная разность потенциалов: металл-полупроводник. Возникновение в при контактном слое обедненного слоя. Пробой электронно-дырочного перехода.	2	2
	Практические занятия (в том числе практическая подготовка):	4	
	<b>3</b> Физические процессы в полупроводниках. Семинар-обсуждение письменных рефератов.	2	2
	<b>4</b> Контактная разность потенциалов: металл-полупроводник. Возникновение в при контактном слое обедненного слоя. Пробой электронно-дырочного перехода.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Реферат «О явлении некомпенсированных объемных зарядов».	4	3
<b>Тема 1.3</b> Полупроводниковые диоды.	Содержание учебного материала:	10	
	<b>5</b> Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов. Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов по технологическому принципу, маркировка.	2	2
	<b>6</b> Полупроводниковые стабилитроны; особенности структуры, принцип действия, схемы	2	2

		включения, параметры и маркировка. Общие сведения о туннельных диодах, варикапах, импульсных диодах; технические условия работы, схемы включения, маркировка.		
		Практические занятия (в том числе практическая подготовка):	6	
	5	Маркировка полупроводниковых диодов.	2	2
	6	Полупроводниковые выпрямительные диоды. Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов.	2	2
	7	Полупроводниковые выпрямительные диоды. Исследование стабилитрона.	2	2
		<b>Самостоятельная работа:</b> Реферат: «О маркировке полупроводниковых диодов».	4	3
<b>Тема 1.4</b> Биполярные транзисторы.		Содержание учебного материала:	8	
	7	Общие сведения о структуре биполярных транзисторов. Устройство, принцип действия и схемы включения. Типы транзисторов, определяемые технологией производства.	2	2
	8	Статические характеристики транзисторов по схеме с общим эмиттером (ОЭ) и общей базой (ОБ). Система п-параметров, способы их определения. Динамический режим работы транзисторов. Нагрузочная характеристика и способ ее построения.	2	2
		Практические занятия (в том числе практическая подготовка):	4	
	8	Транзисторы. Исследование биполярного транзистора.	2	2
	9	Исследование нагрузочных режимов работы транзистора. Работа транзистора в режиме усиления (класс А, В), выбор начального смещения. Работа транзистора в импульсном режиме. Особенности выбора начального смещения. Составной транзистор. Классификация и маркировка транзисторов.	2	2
		<b>Самостоятельная работа</b> обучающихся: Решение задач по теме: «Биполярные транзисторы».	4	3
<b>Тема 1.5</b> Полевые (униполярные) транзисторы.		Содержание учебного материала:	8	
	9	Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом; устройство, принцип действия, схема включения, статические характеристики, система параметров и способы их определения.	2	2
	10	Полевые транзисторы с изолированным затвором от канала. МДП-транзисторы со встроенным каналом; устройство, особенности работы, статические характеристики, параметры. МДП-транзисторы с индуцированным каналом; устройство, принцип действия. КМОП-технология на базе МДП-транзисторов с индуцированным каналом. Типы и маркировка транзисторов.	2	2
		Практические занятия (в том числе практическая подготовка):	4	
	10	Транзисторы. Исследование полевого транзистора, статические характеристики.	2	2
	11	Транзисторы. МДП-транзисторы с индуцированным каналом.	2	2

	<b>Самостоятельная работа</b> обучающихся: Анализ работы полевого транзистора.		4	3
<b>Тема 1.6</b> Нелинейные полупроводниковые приборы.	Содержание учебного материала:		8	
	11	Основные определения и классификация полупроводниковых резисторов. Терморезисторы с отрицательным и положительным температурным коэффициентом сопротивления. Термисторы с внешним и внутренним подогревом; их конструкция, принцип действия и свойства. Варисторы, их конструкция, свойства и принцип действия.	2	2
	12	Болометр; его конструкция, электрическая схема включения и принцип преобразования тепловой энергии в электрическую. Параметры болометров и применение в устройствах железнодорожной автоматики. Условно-графическое и буквенное обозначение тепловых нелинейных полупроводниковых приборов.	2	2
	Практические занятия (в том числе практическая подготовка):		4	
	12	Терморезисторы. Варисторы. Исследование терморезистора. Исследование варистора.	2	2
	13	Болометр; его конструкция, электрическая схема включения и принцип преобразования тепловой энергии в электрическую.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Изучение классификации и системы обозначений полупроводниковых термисторов.		4	3
<b>Тема 1.7</b> Многослойные структуры (тиристоры).	Содержание учебного материала:		8	
	13	Определение и классификация тиристорных структур. Условное обозначение тиристоров по классификации. Дiodный неуправляемый тиристор (динистор), физические процессы в динисторе при изменении внешнего напряжения, вольтамперные характеристики динистора, схемы включения и параметры.	2	2
	14	Симметричный диодный тиристор (диаксимистор); принцип действия, вольтамперные характеристики, схемы включения и параметры. Триодный тиристор (тринистор); вольтамперные характеристики, схемы включения и параметры. Симметричный триодный тиристор (триак); принцип действия, вольт-амперные характеристики, схемы включения и параметры. Система маркировки, обозначения тиристоров.	2	2
	Практические занятия (в том числе практическая подготовка):		4	
	14	Дiodный неуправляемый тиристор (динистор), физические процессы в динисторе при изменении внешнего напряжения, вольтамперные характеристики динистора, схемы включения и параметры.	2	2
	15	Тиристоры. Исследование тиристора, построение вольт-амперной характеристики	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b> обучающихся: Реферат: «Применение тиристоров».		4	3
<b>Тема 1.8</b> Фотоэлектрические и светоизлучающие полупроводниковые приборы.	Содержание учебного материала:		6	
	15	Устройство, принцип действия, характеристики фоторезисторов, фотодиодов, фотоэлементов, фототранзисторов (биполярного и полевого), фототиристоров, светоизлучающих диодов, оптронов. Область применения фотоэлектрических приборов в	2	2



		аппаратуре на железнодорожном транспорте.		
	<b>16</b>	Светодиодные индикаторы. Жидкокристаллические приборы отображения информации.	2	2
		Практическое занятие (в том числе практическая подготовка):	2	
	<b>16</b>	Построение вольт-амперной характеристики фотосопротивления (ФС).	2	2
		<b>Самостоятельная работа:</b> Реферат: «Область применения фотоэлектрических приборов на железнодорожном транспорте».	4	3
<b>Тема 1.9</b> Электровакуумные и ионные приборы.		Содержание учебного материала:	4	
	<b>17</b>	Электронная эмиссия, ее виды. Устройство электронной лампы, назначение и конструкция катода, анода и сетки ламп. Классификация электронных ламп. Физические процессы в ионных приборах при газовом разряде. Ионные приборы с холодным катодом: стабилитроны, неоновые лампы, тиратроны, разрядники. Лампы тлеющего разряда. Фотоэлектронная эмиссия и фотоэффект.	2	2
		Практическое занятие (в том числе практическая подготовка):	2	
	<b>17</b>	Изучение фотоэффекта и определения постоянной Планка.	2	2
		<b>Самостоятельная работа:</b> Реферат: «Светодиодные и жидкокристаллические индикаторы отображения информации. Решение задач».	2	3
	<b>За второй семестр</b>			
		Лекции	<b>34</b>	
		Практические занятия (практическая подготовка)	<b>34</b>	
		Аудиторные часы	<b>68</b>	
		Самостоятельная работа	<b>34</b>	
		Итого:	<b>102</b>	
<b>Третий семестр</b>				
		Содержание учебного материала	6	
<b>Тема 1.10</b> Электронно-лучевые приборы.	<b>18</b>	Общие сведения, назначение и классификация электронно-лучевых приборов. Устройство и принцип действия электронно-лучевой трубки с электростатическим управлением. Устройство и принцип действия электронно-лучевой трубки с электромагнитным управлением. Фокусировка, отклонение луча. Экраны. Типы трубок, система их обозначений, область применения.	2	2
	<b>19</b>	Структурная схема построения устройства на основе электронно-лучевых приборов для визуального отображения процессов в электрических цепях (однолучевой осциллограф). Принцип настройки осциллографа для электрических измерений: калибровка фокусирующей системы (яркости), отклоняющей системы (масштабирование).	2	2

	Практическое занятие (в том числе практическая подготовка):	2	
18	Структурная схема построения устройства на основе электронно-лучевых приборов для визуального отображения процессов в электрических цепях (однолучевой осциллограф).	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Составление эссе: «Структурная схема построения устройства на основе электронно-лучевых приборов для визуального отображения процессов в электрических цепях (однолучевой осциллограф)».	4	3
<b>Раздел 2 Электронные устройства.</b>			
	Содержание учебного материала	6	
<b>Тема 2.1</b> Выпрямители и фильтры.	<b>20</b> Назначение и структурная схема выпрямительного устройства. Классификация однофазных выпрямителей: однополупериодные и двухполупериодные; управляемые и неуправляемые. Построение, принцип работы и параметры однополупериодной, двухполупериодной со средней точкой и двухполупериодной мостовой схем выпрямителя. Влияние характера нагрузки на работу выпрямительных схем. Управляемые выпрямители на тиристорах. Построение и работа управляемых выпрямителей в выпрямительном и инверсном режимах. Назначение, построение и принцип работы сглаживающих фильтров типа LC. Назначение стабилизаторов напряжения в схемах выпрямительных устройств.	2	2
	Практические занятия (в том числе практическая подготовка):	4	
	19 Расчёт однофазных выпрямителей: однополупериодных и двухполупериодных; управляемых и неуправляемых.	2	2
	20 Вторичные источники питания. Исследование источника питания с трансформаторным входом. Управляемые выпрямители на тиристорах. Построение и работа управляемых выпрямителей в выпрямительном и инверсном режимах.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Реферат: «Управляемые выпрямители на тиристорах».	4	3
	Содержание учебного материала:	6	
<b>Тема 2.2</b> Электронные усилители.	<b>21</b> Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема электронного усилителя. Основные показатели работы усилителей (эксплуатационные и качественные). 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. Влияние схем включения усилительных элементов на усиление тока или напряжения в усилителе. Виды рабочих режимов усилительных элементов. Краткая характеристика режимов А, В, АВ, С. Способы обеспечения рабочего режима усилительного элемента (транзистора). Способы подачи смещения. Термостабилизация и термокомпенсация положения рабочей точки покоя усилительного элемента. Рабочий режим однотактного и двухтактного усилителя. Усилители постоянного тока и напряжения. Построение и работа одно-тактных и двухтактных каскадов усиления на	2	2

		биполярных и полевых транзисторах. Особенности построения входных и выходных каскадов. Балансные схемы усилителей постоянного тока. Дрейф нуля и способы его уменьшения. Построение схем усилителей постоянного тока с преобразованием.		
		Практические занятия (в том числе практическая подготовка):	4	
	21	Основы микроэлектроники и операционные усилители. Усилительные устройства. Исследование усилителя на биполярном транзисторе.	2	2
	22	Усилительные устройства. Исследование дифференциального усилителя. Исследование операционного усилителя.	2	2
		<b>Самостоятельная работа:</b> составление кроссворда на тему «Электронные усилители».	2	3
<p style="text-align: center;"><b>Тема 2.3</b> Генераторы гармонических колебаний.</p>		Содержание учебного материала:	6	
	22	Свободные и вынужденные колебания в последовательном и параллельном колебательном контуретипа LC. Связанные колебательные контуры. Виды связи контуров. Коэффициент связи. Трехточечные колебательные системы. Определение, классификация и область применения генераторов гармонических колебаний. Блок-схема автогенератора, назначение основных узлов схемы.. Автогенератор с последовательным питанием и индуктивной обратной связью, рабочий режим, основные условия самовозбуждения схемы. Трехточечные схемы автогенераторов. Низкочастотный RC-генератор, принципы соблюдения основных условий самовозбуждения. Стабилизация частоты генератора. Схемы автогенераторов с кварцевой стабилизацией. Способы подключения кварцевого генератора. Камертонные резонаторы; их назначение, принцип действия и область применения в железнодорожных системах автоматики.	2	2
		Практические занятия (в том числе практическая подготовка):	4	
	23	Генераторы гармонических колебаний. Исследование LC- генератора.	2	2
	24	Генераторы гармонических колебаний. Исследование RC- генератора.	2	2
		<b>Самостоятельная работа:</b> Реферат: «Схемы автогенераторов с кварцевой стабилизацией».	2	3
<b>Раздел 3 Импульсная техника.</b>				
<p style="text-align: center;"><b>Тема 3.1</b> Импульсные сигналы и их параметры.</p>		Содержание учебного материала:	2	
	23	Потенциальный и импульсный способы представления информации. Логический 0 и 1. Положительная и отрицательная логика. Определение, классификация и формы импульсных сигналов. Параметры одиночных импульсов и периодической последовательности. Импульсные признаки сигнала и периодической последовательности.	2	2
		<b>Самостоятельная работа:</b> Составить кроссворд на тему: «Импульсные устройства».	2	3
<p style="text-align: center;"><b>Тема 3.2</b> Формирующие цепи.</p>		Содержание учебного материала:	4	
	24	Общие сведения о линейных и нелинейных формирующих цепях. Понятие о	2	2

	<p>дифференцирующих и интегрирующих цепях. Законы коммутации. Формирование импульсов в цепях коммутации, применение КС-цепи для селекции импульсов по амплитуде и длительности. Принципы формирования импульсов диодными ограничителями.</p> <p>Электронные ключи и ограничители как нелинейные формирующие цепи. Назначение, классификация, схемы включения и амплитудные характеристики последовательных, параллельных и двойных диодных ключей с нулевым и ненулевым уровнем включения. Назначение, классификация, схемы включения и принцип действия насыщенных и ненасыщенных транзисторных ключей на биполярных и полевых транзисторах. Общие сведения об ограничителях и их применении. Построение схем ограничителей на диодах и транзисторных ключах для ограничения амплитуды сверху и снизу, длительности, для выделения импульсов по амплитуде.</p>		
	Практическое занятие (в том числе практическая подготовка):		
25	Построение схем ограничителей на диодах и транзисторных ключах для ограничения амплитуды сверху и снизу, длительности, для выделения импульсов по амплитуде.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Реферат: «Электронные ключи».	2	3
	Содержание учебного материала:	4	
<b>Тема 3.3 Импульсные генераторы.</b>	<p><b>25</b> Общая характеристика импульсных генераторов релаксационных колебаний. Принцип построения симметричного (автоколебательного) мультивибратора. Разновидности схем автоколебательных мультивибраторов (с коллекторно-базовыми связями, с развязывающими диодными ключами). Назначение и принцип действия одновибраторов и ждущих мультивибраторов. Принцип построения схем задержки и делителей частоты с применением одновибраторов и ждущих мультивибраторов с эмиттерной связью. Мультивибраторы на разно-структурных транзисторах типа р-п-р и п-р-п. Синхронизация частоты работы мультивибраторов.</p> <p>Общие сведения о генераторах пилообразного (линейно-изменяющегося) напряжения. Схема получения пилообразного напряжения. Особенности схемы пилообразного напряжения с токостабилизирующим элементом. Построение и принцип действия блокинг-генераторов самовозбуждающегося и ждущего режимов. Импульсные усилители.</p>	2	2
	Практические занятия (в том числе практическая подготовка):	2	
26	Генераторы колебаний специальной формы. Исследование мультивибраторов на логических элементах и операционном усилителе. Построение и принцип действия блокинг-генераторов самовозбуждающегося и ждущего режимов. Импульсные усилители.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Реферат: «Разновидности схем автоколебательных мультивибраторов».	2	3

<b>Тема 3.4</b> Триггеры.	Содержание учебного материала:		4	
	<b>26</b>	Общие сведения о триггерах и их классификация. Принцип построения и работа схем симметричного триггера с внешним и автоматическим смещением. Применение триггеров в качестве элементов памяти, делителей частоты. Построение статических и динамических триггеров с раздельным и счетным запуском. Способы запуска симметричного триггера с раздельными и счетным входами. Способы повышения быстродействия и стабильности работы триггеров. Состав схемы, назначение элементов и принцип действия несимметричного триггера Шмитта как формирователя импульсов прямоугольной формы из синусоидального напряжения. Понятие о компараторах, принцип построения схемы и режим работы. Область применения триггеров в устройствах автоматики.	2	2
	Практическое занятие (в том числе практическая подготовка):		2	
	<b>27</b>	Триггеры. Исследование триггеров на логических элементах.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Реферат: «Способы повышения быстродействия и стабильности работы триггеров».		2	3
<b>Раздел 4 Основы микроэлектроники.</b>				
<b>Тема 4.1</b> Конструктивно-технологические особенности интегральных микросхем.	Содержание учебного материала:		4	
	<b>27</b>	Общие сведения о микроэлектронике. Основы терминологии в микроэлектронике. Общие сведения об интегральных микросхемах (ИМС), их классификация по функциональному назначению и технологии изготовления. Основные технологические этапы изготовления микросхем. Пленочные и гибридные интегральные микросхемы. Полупроводниковые и совмещенные интегральные микросхемы. Конструктивное оформление микросхем. Технология изготовления активных и пассивных элементов. Маркировка интегральных микросхем. Система обозначений интегральных микросхем. Специфика схемотехнических решений ИМС. Схемотехнические решения при построении ИМС (генератор стабильного тока, схемы сдвига уровня и источник опорного напряжения, составные транзисторы, дифференциальные усилители).	2	2
	Практическое занятие (в том числе практическая подготовка):		2	
	<b>28</b>	Изучение системы обозначений интегральных логических элементов (ИЛЭ).	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Реферат: «Маркировка интегральных микросхем».		2	3
<b>Тема 4.2</b>	Содержание учебного материала:		2	

Аналоговые интегральные микросхемы.	28	Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах (АИМС). Особенности построения АИМС для усиления, преобразования и обработки сигналов, изменяющихся по закону непрерывной функции (синусоидальному, квадратичному, экспоненциальному и др.) и для обработки линейных сигналов (синфазных и парафазных). Классификация аналоговых АИМС по функциональному назначению (операционные и многоцелевые усилители, компараторы напряжения, ограничители, перемножители, активные и пассивные фильтры, стабилизаторы напряжения и тока, аналогово-цифровые и цифроаналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП), коммутаторы и ключи, формирователи, генераторы, детекторы, смесители, модуляторы, усилителиформирователи и усилители считывания для ЗУ и др. Блок схема операционного усилителя (ОУ). Назначение основных узлов схемы (дифференциальный усилитель, промежуточный и выходной каскады), основные параметры. Схемы включения операционных усилителей. Основные разновидности операционных усилителей, применяемые в железнодорожных системах автоматики в качестве усилителей постоянного тока, узлов компараторов, генераторов импульсов.	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Реферат: «Компараторы напряжения».		2	3
<p style="text-align: center;"><b>Тема 4.3</b></p> Цифровые интегральные микросхемы.	Содержание учебного материала:		6	
	29	Общие сведения о цифровых интегральных микросхемах (ЦИМС). Особенности построения ЦИМС для преобразования и обработки сигналов, изменяющихся по законам дискретных функций, т.е. имеющих только два возможных значения. Способы представления информации в двоичной системе (потенциальный и импульсный). Основные понятия о логических операциях и функциях (дизъюнкция и конъюнкция). Параметры и классификация логических ЦИМС. Схемы, реализующие основные логические функции на биполярных и униполярных структурах.	2	2
	Практические занятия (в том числе практическая подготовка):		4	
	29	Элементы цифровых электронных цепей. Исследование логических элементов.	2	2
	30	Изучение схемотехники ИЛЭ ТТЛ. Схема и принцип работы интегрального логического элемента И-НЕ транзисторно-транзисторной логики.	2	2
	30	1. Физические основы выполнения интегральных устройств в зависимости от вида логики, характеристики и параметры основных видов логики. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ по модулю два. Транзисторный ключ как элемент НЕ, условное обозначение элемента, таблица истинности, принцип работы, построение временных диаграмм. Основные статические параметры: работоспособность, нагрузочная способность, помехозащищенность. 2. Дифференцированный зачет	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Реферат: «Способы представления информации в двоичной системе».		2	3

<b>За третий семестр</b>		
	Лекции	<b>26</b>
	Практические занятия (практическая подготовка)	<b>26</b>
	Аудиторная нагрузка	<b>52</b>
	Самостоятельная работа учащихся	<b>26</b>
<b>За курс обучения</b>		
	Лекции	<b>60</b>
	Практические занятия (практическая подготовка)	<b>60</b>
	Аудиторная нагрузка	<b>120</b>
	Самостоятельная работа учащихся	<b>60</b>
	<b>Всего:</b>	<b>180</b>

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Прикладная электроника», лаборатории для проведения лабораторных занятий.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Прикладная электроника»;
- наглядные пособия.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- интерактивная доска;
- мультимедийный проектор с документ-камерой;
- звуковоспроизводящая аппаратура;

Оборудование лаборатории:

- лабораторные стенды по электротехнике (цепям постоянного и переменного токов);
- лабораторные стенды по электронике;
- лабораторные стенды по электротехнике (двигателям переменного тока и машинам постоянного тока);
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ситников А.В. Прикладная электроника. Учебник. ИНФА-М. 2020 год. 272 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150303> ЭБС«ZNANIUM»
2. Андреев, А. В. Основы электроники : учеб. пособие / А. В. Андреев, М. И. Горюлов, - Ростов н/Д : Феникс, 2019. – 416 с.

Дополнительные источники:

1. Морозова, Н. Ю. Электротехника и электроника.: Учеб. для средн. проф. образования / Н.Ю.Морозова.- М.: Академия, 2016. -256с.
2. Немцов, М. В. Электротехника и электроника : Учеб. для средн. проф. образования / М.В.Немцов, М.Л.Немцова.- М.: Академия, 2016.-432с.

Интернет ресурсы:

<http://techno.x51.ru>  
<http://znanium.com>

Раздел: Электроника.

Раздел: Прикладная электроника.



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Освоенные умения:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях;</li><li>- определять назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилителей, генераторов в схемах;</li><li>- использовать операционные усилители для построения различных схем;</li><li>- применять логические элементы, для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения.</li></ul>	
<b>Усвоенные знания:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей;</li><li>- технологии изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристора, аналоговых электронных устройств;</li><li>- свойства идеального операционного усилителя;</li><li>- принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов;</li><li>- особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций;</li><li>- цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств;</li><li>- этапы эволюционного развития интегральных схем: большие интегральные схемы, сверхбольшие интегральные схемы, микропроцессоры в виде одной или нескольких сверхбольших интегральных схем, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.</li></ul>	Практические занятия. Лабораторные занятия. Внеаудиторная самостоятельная работа. Выполнения индивидуальных заданий. Тестирование.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций, обеспечивающих их умения.

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ПК 1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.	-организация рабочего места техника по компьютерным системам в соответствии с требованиями охраны труда; -соблюдение правил безопасной работы и гигиены труда в соответствии с инструкциями.	Текущий контроль в форме: контрольных работ по темам учебной дисциплины. Тестирование. Зачеты по темам учебной дисциплины. Диф. зачет по темам учебной дисциплины.
ПК 2.3. Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств.	- выбор мерительного инструмента в соответствии с выполняемой работой; - контролировать размеры в соответствии с правилами; - соблюдать размеры в пределах допустимых норм.	Текущий контроль в форме: контрольных работ по темам учебной дисциплины. Тестирование. Зачеты по темам учебной дисциплины. Диф. зачет по темам учебной дисциплины.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к - участие в групповых, колледжных, городских и краевых конкурсах профессионального мастерства;	Демонстрация устойчивого интереса к выбранной профессии, понимания её сущности и социальной значимости.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- посещение занятий кружка технического творчества, других форм внеучебной работы по профессии; - участие в работе научного общества.	Умение эффективно организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки документов;	Демонстрация устойчивых навыков эффективного взаимодействия со всеми участниками образовательного процесса в период обучения.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач,	- демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Изготовление полезной продукции по заказам предприятий, интерпретация результатов наблюдения за деятельностью

профессионального и личностного развития.		обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии профессиональной деятельности.	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Овладение навыками анализа рабочей ситуации, самоанализа и коррекции результатов собственной работы; - демонстрация готовности нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Результативность осуществления эффективного поиска необходимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач с использованием различных источников, включая электронные.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- демонстрация навыков использования Интернет-ресурсов в профессиональной деятельности; - владение навыками работы в редакторе Power Point при подготовке электронных презентаций собственных ответов и выступления.	Результативность и эффективность использования новых ИКТ технологий (или их элементов) при осуществлении профессиональной деятельности.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- наличие практического опыта организации эффективного взаимодействия с коллегами и руководством; распределения обязанностей и согласования позиций в совместной деятельности по решению профессионально-трудовых задач. - умение участвовать в коллективной работе на основе распределения обязанностей и ответственности за решение профессионально-трудовых задач, аргументировать и отстаивать собственную точку зрения в дискуссии; применять правила и нормы делового общения в различных производственных ситуациях. - знание общих правил и норм делового общения.	Изготовление полезной продукции по заказам предприятий, интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины. Демонстрация устойчивых навыков эффективного взаимодействия со всеми участниками образовательного процесса в период обучения.

<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий профессиональной деятельности.</p>	<p>- наличие практического опыта организации эффективного взаимодействия с коллегами и руководством; распределения обязанностей и согласования позиций в совместной деятельности по решению профессионально-трудовых задач.</p> <p>- умение участвовать в коллективной работе на основе распределения обязанностей и ответственности за решение профессионально-трудовых задач, аргументировать и отстаивать собственную точку зрения в дискуссии; применять правила и нормы делового общения в различных производственных ситуациях.</p> <p>- знание общих правил и норм делового общения.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины.</p> <p>Демонстрация активности при выполнении работ в группе</p>
--	---	--

<p><b>Результаты (личностные результаты)</b></p>	<p><b>Формы и методы контроля и оценки результатов воспитания</b></p>
<p>ЛР13 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.</p>	<p>Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса</p>
<p>ЛР17 Обладающий навыками креативного мышления, применения нестандартных методов в решении производственных проблем.</p>	<p>Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса</p>