

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области  
«Уральский радиотехнический колледж им. А.С. Попова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. Директора по УМР  
\_\_\_\_\_ / С.Н. Меньшикова /  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.03 Прикладная электроника**

для специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Екатеринбург  
2022

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы – образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ).

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС СПО утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 июля 2014 № 849 по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы базовой подготовки, составлена по учебному плану 2022 года.

## 1.2 Место дисциплины в структуре ППССЗ

Дисциплина ОП.03 Прикладная электроника относится к профессиональному циклу учебному циклу основной профессиональной образовательной программы.

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

В результате освоения дисциплины 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен 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 (БИС), сверхбольшие интегральные схемы (СБИС), микропроцессоры в виде одной или нескольких сверх-

больших интегральных схем (МП СБИС), переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.

#### **1.4 Формируемые компетенции:**

Дисциплина способствует формированию общих компетенций, включающих в себя способность:

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.

Освоение учебной дисциплины ОП.03 Прикладная электроника обеспечивает достижение обучающимися следующих личностных результатов (ЛР):

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

ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой;

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ 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>	<b>240</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>168</b>
в том числе:	
практические занятия	<b>24</b>
лабораторные занятия	<b>32</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>72</b>
в том числе:	
Работа с конспектом и справочной литературой. Подготовка докладов, создание презентаций по теме. Решение задач. Оформление отчетов. Подготовка к тестам. Подготовка к экзаменам.	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Формируемые компетенции
1	2		3	4
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК 1 – ОК9, ПК 1.1, ПК 2,3
	1	Цели и задачи дисциплины. Краткие сведения из истории развития электроники и микроэлектроники. Перспективы развития электроники. Основные направления применения промышленной электроники. Связь дисциплины с общепрофессиональными дисциплинами и МДК. Значение знаний в области электроники для решения важнейших технических проблем.		
<b>Раздел 1 Электрофизические основы полупроводниковых приборов, компонентов и ИМС</b>			<b>5</b>	
<b>Тема 1.1 Электрофизические свойства полупроводника. Виды тока в полупроводнике</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК 1 – ОК9, ПК 1.1, ПК 2,3
	1	Строение атома. Внутренняя структура полупроводников. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. Понятие доноров и акцепторов. Зонные диаграммы полупроводников р и n типа. Температурная зависимость проводимости примесных полупроводников Дрейфовые и диффузионные токи в полупроводнике.		
<b>Тема 1.2 Физические явления в р – n переходе</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Контактные явления в полупроводниках. Формирование р-n-перехода. Энергетическая диаграмма р-n-перехода. Свойства р-n-перехода при наличии внешнего напряжения. Вольт-амперная характеристика р-n-перехода. Виды технологий получения р – n переходов.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к тесту. Подготовка презентаций.		1	
<b>Раздел 2 Полупроводниковые приборы.</b>			<b>83</b>	
<b>Тема 2.1 Полупроводниковые резисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Общие сведения. Терморезисторы, варисторы, фоторезисторы: устройство, принцип работы, характеристики, параметры. Применение, условные графические обозначения, маркировка		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа со справочной литературой. Подготовка к тесту		1	

1	2		3	4
<b>Тема 2.2 Полупроводниковые диоды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		6	ОК 1 – ОК9, ПК 1.1, ПК 2,3
	1	Классификация полупроводниковых диодов. Условное обозначение. Маркировка. Выпрямительные диоды. Параметры, ВАХ, применение. Простейшая схема выпрямления		
	2	ВЧ диоды. Принцип работы, ВАХ, параметры, граничная частота, применение, технология изготовления. Импульсные диоды. Диод Шоттки. Туннельные диоды. Диоды Ганна. Включение, характеристики, параметры, применение.		
	3	Стабилитроны. Параметры, ВАХ. Простейшая схема стабилизатора напряжения. Варикапы. Параметры, характеристики, схема включения, применение.		
	<b>Лабораторные работы</b>		4	
	1	Исследование статических характеристик выпрямительных диодов.		
	2	Исследование статических характеристик кремневого стабилитрона		
	<b>Практическое занятие</b>		2	
	1	Определение статических параметров диодов с использованием справочной литературы.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		8	
Подготовка сообщений по диодам. Оформление отчета. Письменные ответы на контрольные вопросы. Построение ВАХ полупроводниковых приборов. Решение задач по диодам.				
<b>Тема 2.3 Биполярные транзисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		10	
	1	Классификация, маркировка, условные обозначения, устройство биполярного транзистора. Принцип работы, режимы работ, токи в транзисторах. Дифференциальный и статический коэффициенты передачи тока.		
	2	Схемы включения транзистора с ОБ, ОЭ и ОК.		
	3	Входные и выходные статические характеристики транзистора в схемах с ОБ, ОЭ, ОК. Графоаналитический метод анализа работы транзистора		
	4	Динамический режим работы транзистора. Понятие о динамическом режиме. Ключевой режим работы транзистора.		
	5	Представление транзистора в виде четырехполюсника. h- параметры транзистора. Основные справочные параметры транзистора. Температурные и частотные свойства транзистора. Правила монтажа, правила эксплуатации		
	<b>Лабораторные работы</b>		4	
	1	Исследование статических характеристик биполярного транзистора, включенного по схеме с ОБ.		
	2	Исследование статических характеристик биполярного транзистора, включенного по схеме с ОЭ.		
	<b>Практические занятия</b>		2	
	1	Определение параметров биполярных транзисторов с использованием справочной литературы.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		8	
Работа с конспектом и справочной литературой. Оформление отчетов. Подготовка к тесту. Построение характеристик и расчёт параметров транзистора.				

1	2		3	4
<b>Тема 2.4 Полевые транзисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4	ОК 1 – ОК9, ПК 1.1, ПК 2,3
	1	Классификация полевых транзисторов. Маркировка. Полевой транзистор с р-п переходом. Принцип работы характеристики		
	2	МДП транзистор со встроенным каналом и с индуцированным каналом. Устройство, принцип работы, характеристики, параметры. МНОП-транзисторы и транзисторы с изолированным затвором для РПЗУ		
	<b>Лабораторные работы</b>		2	
	1	Исследование статических характеристик полевого транзистора		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4	
Письменные ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета. Подготовка к тесту.				
<b>Тема 2.5 Четырехслойные полупроводниковые приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Диоды, триоды. Устройство, принцип действия, характеристики, параметры, маркировка, применение.		
	<b>Лабораторные работы</b>		2	
	1	Исследование параметров тиристора		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4	
Работа с конспектом и справочной литературой. Построение ВАХ и расчёт параметров тиристора. Оформление отчета. Подготовка к тесту.				
<b>Тема 2.6 Оптоэлектронные приборы и приборы отображения информации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		6	
	1	Фоторезисторы. Фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры. Устройство и принцип работы. Характеристики. Применение		
	2	Светодиоды. Оптроны. Устройство, принцип работы. Характеристики. Применение		
	3	Буквенно-цифровые индикаторы. Жидкокристаллические индикаторы		
	<b>Лабораторные работы</b>		6	
	1	Исследование фоторезистора		
	2	Исследование диодной оптопары		
	3	Исследование работы полупроводникового и жидкокристаллического индикаторов		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		6	
	Построение характеристик, расчёт параметров.			



1	2	3	4	
<b>Раздел 3 Основы электронной схемотехники</b>		<b>36</b>		
<b>Тема 3.1 Усилители напряжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		10	ОК 1 – ОК9, ПК 1.1, ПК 2,3
	1	Общие сведения. Назначение и классификация усилителей. Принцип усиления. Основные технические показатели работы. Параметры и характеристики. Режим работы		
	2	Усилители напряжения. Цепи смещения. Температурная стабилизация.		
	3	Межкаскадные связи в усилителях. Виды межкаскадных связей в усилителях.		
	4	Обратная связь в усилителях. Виды обратной связи. Влияние ООС на основные показатели усилителей.		
	5	Графический анализ работы усилительного каскада. Выбор точки покоя и обеспечения требуемого режима работы.		
	<b>Лабораторные работы</b>		2	
	1	Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе с отрицательной обратной связью и без отрицательной обратной связи		
	<b>Практическое занятие</b>		2	
	1	Графо-аналитический расчёт усилителя на биполярном транзисторе		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		6	
	Работа с конспектом и справочной литературой. Построение характеристик, расчёт параметров усилителя. Оформление отчета. Подготовка к тесту			
<b>Тема 3.2 Усилители мощности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Усилители мощности: однотактные. Схемы, принцип усиления. Усилители мощности в интегральном исполнении Двухтактные. Схемы, принцип усиления. Усилители мощности в интегральном исполнении		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		1	
Работа с учебной литературой.				
<b>Тема 3.3 Усилители постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		8	
	1	Усилители постоянного тока.		
	2	Балансные схемы усиления. Схемы усиления с преобразованием		
	3	Операционные усилители. Классификация. Схемы включения, основные параметры, принцип усиления, назначение, применение операционных усилителей.		
	4	Инвертирующее и неинвертирующее включение операционного усилителя. Основные параметры.		
	<b>Лабораторные работы</b>		2	
	1	Исследование ОУ при инвертирующем и неинвертирующем включении		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		3	
	Подготовка к опросу по конспекту. Оформление отчета			

1	2	3	4	
<b>Раздел 4</b> Схемотехника интегральных логических элементов		<b>20</b>	ОК 1 – ОК9, ПК 1.1, ПК 2,3	
<b>Тема 4.1</b> Простейшие логические функции и логические элементы	<b>Содержание учебного материала</b>			2
	1	Логические функции и их реализация. Схемотехника простейших логических элементов. Характеристики и параметры цифровых ИМС. Схема ключа на биполярном транзисторе. Пути повышения быстродействия ключа.		
<b>Тема 4.2</b> Реализация логических элементов	<b>Содержание учебного материала</b>			10
	1	Логические схемы диодно-транзисторной логики. Понятие о многоэмиттерном транзисторе. Транзисторно-транзисторная логика с простым и со сложным инвертором. ТТЛ с открытым коллектором. ТТЛ с Z-состоянием.		
	2	ТТЛШ. Работа ТТЛ на нестандартную нагрузку. Расширение логических возможностей ТТЛ.		
	3	Логические элементы на полевых транзисторах МОП-структуры. Комплементарная МОП-пара (КМОП). Реализация функций в КМОП-логике.		
	4	Эмиттерно-связанная логика. Реализация функций в эмиттерно-связанной логике. Базовый элемент ЭСЛ серии К500. Логические схемы ИИЛ ( $I^2$ ).		
	5	Интегральные логические элементы на МДП-структурах. (МДП и КМДПТЛ). Операции, достоинства, применение.		
	<b>Лабораторные работы</b>			4
	1	Исследование параметров базового логического элемента ТТЛ		
	2	Исследование базового логического элемента КМДПТЛ		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4	
Работа с литературой. Оформление отчета. Сравнительная таблица ИМС разных серий. Подготовка к тесту				
<b>Раздел 5.</b> <b>Основы микроэлектроники</b>		<b>11</b>		
<b>Тема 5.1</b> Большие и сверхбольшие ИМС	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	1	Степени интеграции микросхем. Характеристики и параметры БИС. Область применения.		
2	Основные серии БИС и их функциональные возможности.			
<b>Тема 5.2</b> Полупроводниковые ИС	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Полупроводниковые ИС. Методы изоляции элементов. Активные элементы ИМС на биполярных структурах. Пассивные элементы ИМС. Технология изготовления полупроводниковых интегральных микросхем.		
<b>Тема 5.3</b> Гибридные ИС	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Гибридные ИС. Конструктивные элементы. Способы установки активных и навесных элементов. Технологические маршруты изготовления тонкопленочных и толстопленочных элементов		
	<b>Лабораторные работы</b>		2	
	1	Изучение конструкции микросхем		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		1	
Построение характеристик, расчёт параметров. Оформление отчета.				

1	2	3	4	
<b>Раздел 6. Основы функциональной электроники</b>		<b>4</b>	ОК 1 – ОК9, ПК 1.1, ПК 2,3	
<b>Тема 6.1. Функциональная электроника</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1 Проблемы повышения степени интеграции ИМС. Функциональная электроника. Акустоэлектронные устройства. Магнетоэлектронные устройства.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Подготовка докладов и презентаций.</p>	2		
<b>Раздел 7 Импульсные и цифровые устройства</b>		<b>77</b>		
<b>Тема 7.1 Параметры импульсов и импульсной последовательности</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1 Параметры импульсов и импульсной последовательности</p>	2		
<b>Тема 7.2 Переходные процессы в RC-цепях.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1 Дифференцирующие цепи</p> <p>2 Интегрирующие и переходные цепи</p> <p>3 Интеграторы и дифференциаторы на микросхемах операционных усилителей</p>	6		
	<p><b>Лабораторные работы</b></p> <p>1 Исследование интегрирующих, дифференцирующих и переходных цепей</p> <p>2 Исследование интегрирующих и дифференцирующих схем на основе операционного усилителя в программе EWB</p>	4		
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>1 Расчет RC-цепей</p> <p>2 Расчет дифференцирующих и интегрирующих цепей</p>	4		
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Оформление отчета. Письменные ответы на контрольные вопросы. Работа с литературой.</p>	6		
	<b>Тема 7.3 Амплитудные ограничители.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1 Диодные ограничители. Усилители - ограничители</p> <p>2 Ограничители на микросхемах операционных усилителей</p>	4	
		<p><b>Практическое занятие</b></p> <p>1 Расчет амплитудных ограничителей</p>	2	
		<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Письменные ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета</p>	1	
		<b>Тема 7.4 Транзисторные ключи.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1 Ключи на биполярных и полевых транзисторах</p>	2
	<p><b>Практическое занятие</b></p> <p>1 Расчет ключа на биполярном транзисторе</p>		2	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Письменные ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета.</p>		1	

1	2	3	4
<b>Тема 7.5 Формирователи импульсов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 1 – ОК9, ПК 1.1, ПК 2,3
	1   Формирование импульсов. Временное преобразование импульсов с помощью интегрирующей RC-цепи		
	2   Формирователи импульсов по фронту входного импульса. Формирователи импульсов с дифференцирующими времязадающими цепями		
	3   Преобразователи формы импульсов		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	1   Расчет формирователей импульсов		
<b>Тема 7.6 Формирователи и генераторы импульсов на логических элементах.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	
	1   Одновибраторы. Разновидности одновибраторов на микросхемах ТТЛ и КМОП		
	2   Одновибраторы на логических элементах		
	3   Мультивибратор на логических элементах КМОП и ТТЛ		
	<b>Практическое занятие</b>	6	
	1   Расчет одновибратора на логических элементах		
	2   Расчет мультивибратора на логических элементах КМОП		
	3   Изучение разновидностей схем мультивибратора на логических элементах, ТТЛ. Расчет основных параметров.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	7	
Работа с конспектом и справочной литературой. Письменные ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета. Подготовка к тесту.			
<b>Тема 7.7 Генераторы с кварцевым резонатором.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	
	1   Кварцевый резонатор и его параметры		
	2   Принципы организации кварцевых генераторов		
	3   Практические схемы кварцевых генераторов		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	1   Изучение эквивалентной схемы кварцевого резонатора. Определение резонансных частот. Расчет кварцевого генератора		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	6	
Письменные ответы на контрольные вопросы. Оформление отчета. Подготовка к экзамену.			
	<b>Промежуточная аттестация в форме - экзамена</b>	8	
	<b>Всего</b>	240 часов	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия учебного кабинета, лаборатории «Прикладной электроники».

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- демонстрационные пособия и модели;
- учебная доска.

##### **Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:**

1. Источники питания ИПС1 на напряжения от 0 до 15В и от 0 до 30В

2. Двухлучевой осциллограф С1-55

3. Универсальный генератор GFG8216A

4. Вольтметры В7-22А

5. Генератор импульсов Г5-54

6. Стенд с лабораторными блоками:

- для исследования характеристик тиристора;
- для исследования усилителя НЧ с отрицательной обратной связью и без неё;
- для исследования операционного усилителя;
- для исследования логического элемента типа ТТЛ;
- для исследования логического элемента типа ЭСЛ;
- для исследования логического элемента типа КМДПТЛ;
- для исследования полупроводникового и жидкокристаллического индикаторов.

7. Измерительный блок содержащий 4 миллиамперметра и 2 вольтметра

200мА	2 прибора	1В	1 прибор
10мА	1 прибор	15В	1 прибор
1мА	1 прибор		

8. Блок с исследуемыми элементами:

- выпрямительные диоды;
- стабилитрон;
- биполярный транзистор;
- полевой транзистор.

### **Технические средства обучения:**

- компьютер;
- мультимедийный проектор;
- лицензионное программное обеспечение.

### **3.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **Основная учебная литература:**

1. Гальперин М.В. Электронная техника: Учебник, Москва, ИД «Форум» - ИНФРА-М, 2018 – 351с.
2. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: Учебник [Электронный ресурс] : учеб. / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93764>. — Загл. с экрана.
3. Немировский А.Е. Электроника: учебное пособие: Учебник [Электронный ресурс] : учеб. / А.Е. Немировский, И.Ю. Сергиевская, О.И. Степанов, А.В. Иванов — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Издательство "Инфра-Инженерия", 2019. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/124611>. — Загл. с экрана.

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. Рымарев В.Н. Методические указания к лабораторным и практическим работам, Екатеринбург, УРТК, 2020

### **3.3. Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональной базы данных**

#### **Перечень интернет ресурсов:**

1. [http://www.moskatov.narod./Electronic\\_technics.ht](http://www.moskatov.narod./Electronic_technics.ht)
2. <http://lib.mexmat.ru/book/7990> (Р. Токхейм Основы цифровой электроники)
3. <http://lib.mexmat.ru/book/12598> (Е.Угрюмов Цифровая схемотехника)
4. [http://smmps.h18.ru/directory\\_chip.html](http://smmps.h18.ru/directory_chip.html) (Справочники по микросхемам)
5. <http://www.urtt.ru>

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <p>Обучающийся должен знать:</p> <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 (БИС), сверхбольшие интегральные схемы (СБИС), микропроцессоры в виде одной или нескольких сверхбольших интегральных схем (МП СБИС), переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.</li> </ul>	<p>Результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, проведения и защиты лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий (решение задач). Итоговая аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в форме собеседования. Обучающиеся устно отвечают на два теоретических вопроса и письменно выполняют практическое задание билета.</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса на уроке;</li> <li>- тестирования;</li> <li>- защиты лабораторных работ и практических занятий;</li> <li>- отчета по проделанной внеаудиторной работе (представление презентаций, докладов).</li> </ul>