

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области

**«ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ТЕХНИКУМ «АВТОМАТИКА»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор

ГАПОУ СО «ЕТ «Автоматика»

П.Е. Майкова

30 августа 2019 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП 03 ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА  
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА

Программа подготовки специалистов среднего звена  
Специальность:

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация:

Техник по компьютерным системам

Екатеринбург  
2019

## Аннотация рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по программе подготовки специалистов среднего звена 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

Организация-разработчик: ГАПОУ СО «ЕТ «Автоматика»

Разработчик:  
Лунегов Олег Борисович – преподаватель ГАПОУ СО «ЕТ «Автоматика»

Рабочая программа рассмотрена на заседании ПЦК ИТ профиля  
Председатель ПЦК Веснина О.В.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе  
методическим советом техникума

Протокол № 4 от «30»августа 2019 г.  
Председатель методического совета  Л.Н. Пахомова

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>

## **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** **ОП. 03 Прикладная электроника**

**1.1.** Программа учебной дисциплины «Прикладная электроника» является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО в соответствии с ФГОС СПО **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.**

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** общепрофессиональные дисциплины профессионального цикла

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

В результате освоения учебной 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, 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 (БИС), сверхбольшие интегральные схемы (СБИС), микропроцессоры в виде одной или нескольких

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

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

максимальной учебной нагрузки студента 132 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 88 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 44 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>	<b>132</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>88</b>
в том числе:	
практические занятия	24
лабораторные работы	20
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>44</b>
в том числе:	
<i>самостоятельная работа над рефератом</i>	8
<i>расчетно – графические работы</i>	20
<i>подготовка докладов по темам</i>	6
<i>проработка конспектов лекций и выполнение заданий по темам</i>	10

*Итоговая аттестация в форме экзамена*

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов/зачетных единиц	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Полупроводниковые приборы</b>			
<b>Тема 1.1</b> Полупроводниковые диоды	<b>Содержание учебного материала</b> 1 Собственная проводимость, примесная проводимость полупроводников. Способы создания P-N-перехода. Принцип его работы. Свойства электронно-дырочного перехода. ВАХ p-n – перехода. Переход «металл-полупроводник». Гетеропереходы. Виды полупроводниковых диодов. Устройство, выпрямительных диодов, схемы включения. Стабилитроны, работа, характеристики, схемы включения. Области применения. Примеры использования диодов в практических схемах (выпрямители, стабилизаторы и т.д.).		2
	<b>Лабораторные работы</b> 1 «Снятие вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов». Исследовать схемы включения диодов, снять прямую и обратную ветвь ВАХ. 2 «Снятие вольтамперных характеристик стабилитронов». Исследовать схемы включения диодов, снять прямую и обратную ветвь ВАХ. Рассчитать параметры стабилитрона.		
	<b>Самостоятельная работа студента</b> Доклад на тему «Разновидности п/п диодов» ✓ диод Шоттки, конструкция, изготовление, характеристики, параметры; ✓ туннельный, конструкция, изготовление, характеристики, параметры; ✓ p-i-n диоды, конструкция, изготовление, характеристики, параметры; ✓ обращенный диод, конструкция, изготовление, характеристики, параметры; ✓ условное графическое обозначение всех видов п/п диодов и применение всех видов диодов.		
<b>Тема 1.2</b> Биполярные транзисторы	<b>Содержание учебного материала</b> 2 Биполярные транзисторы : устройство, принцип действия, характеристики, УГО. Основные способы включения (ОБ, ОК, ОЭ). Вольтамперные характеристики биполярных транзисторов. Параметры. Рабочий режим. Построение нагрузочных прямых.		2
	<b>Лабораторные работы</b> 3 «Снятие характеристик и определение параметров биполярного транзистора ОБ». Снять входную и выходную ВАХ, определить крутизну ВАХ. 4 «Снятие характеристик и определение параметров биполярного транзистора ОЭ». Снять входную и выходную ВАХ, определить $h$ – параметры.		
<b>Тема 1.3</b> Полевые транзисторы	<b>Содержание учебного материала</b> 3 Полевые транзисторы: типы, схемы включения, принцип действия, УГО, параметры. Полевые транзисторы с затвором в виде p-n-перехода. Принцип их действия. Характеристики и параметры. МДП-транзисторы. КМОП-транзисторы.		2

		Преимущества и недостатки, полевых транзисторов. Область применения. Выбор рабочего режима.		
		<b>Лабораторная работа</b>		
	5	«Исследование полевого транзистора». Снять стоковую и стоко-затворную характеристики транзистора		
		<b>Самостоятельная работа студента</b>		
		Разновидности полевых транзисторов УГО всех типов транзисторов		
<b>Тема 1.4 Тиристоры</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	4	Динисторы, тринисторы, симисторы. Устройство и принцип действия. Характеристики Области применения. Выбор рабочих режимов. УГО		2
		<b>Лабораторные работы</b>		
	6	«Исследование тиристора». Снятие ВАХ тиристора.		
<b>Тема 1.5 Фото- и светоэлементы</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	5	Фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры. Устройство и принципы работы. Характеристики. Области применения. Выбор рабочих режимов. Оптоэлектронные приборы и приборы отображения информации: ✓ Классификации приборов ✓ Принцип действия оптронов ✓ УГО, область применения		2
		<b>Самостоятельная работа студента</b>		
		Светодиоды, фотодиоды. Устройство и принцип работы. Характеристики. Области применения		
<b>Самостоятельная работа студента: Расчетно – графическая работа №1 «Расчет параметров полупроводниковых приборов»</b>				
<b>Раздел 2 Электровакуумные приборы</b>				
<b>Тема 2.1. Диоды, триоды и многоэлектродные лампы</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	6	Диоды. Принципы работы, характеристики, схемы включения, область применения, УГО. Триоды. Принципы работы, характеристики, схемы включения, область применения, УГО, области применения. Многоэлектродные лампы. Виды многоэлектронных ламп. Комбинированные лампы. Область применения. Работа и характеристики.		2
		<b>Самостоятельная работа студента</b>		
		Технология изготовления ламп Электронно-лучевые трубки		
<b>Тема 2.2 Ионные приборы.</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	7	Газоразрядные приборы: виды, принцип работы, применение. Индикаторы: жидкокристаллические, газоразрядные, электролюминисцентные.		2
		<b>Самостоятельная работа студента</b>		
		Устройство плазменных панелей		
<b>Раздел 3 Аналоговая схемотехника</b>				
		<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>Тема 3.1</b> Характеристики и показатели аналоговых электронных устройств. Обратная связь (ОС).	16	1. Классификацию усилителей (по характеру усиливаемых сигналов, по спектру усиливаемых частот, по типу усилительных элементов (УЭ), по параметру усиливаемого сигнала). 2. Основные параметры и характеристики усилителей 3. Обобщенная структурная схема усилителя. Структурная схема многокаскадного усилителя. 4. Коэффициент усиления усилителя. Коэффициент усиления многокаскадного усилителя. 5. АЧХ и ФЧХ. Амплитудная характеристика. 6. Переходная характеристика импульсного усилителя. 7. Нелинейные искажения в усилителях. Нелинейные эффекты. 8. Коэффициент шума, шумовая температура.		2
	17	Виды ОС. Способы снятия и введения ОС. Влияние ОС на коэффициент усиления по напряжению, влияние ОС на нестабильность усиления, на входное и выходное сопротивление усилителя, на нелинейные искажения, собственные помехи. Устойчивость усилителей.		
	<b>Лабораторная работа</b> 7 «Исследование усилителя с эмиттерной температурной стандартизацией и без нее».			
<b>Тема 3.2</b> Цепи питания усилительных элементов по постоянному току.	<b>Содержание учебного материала</b>			
	18	1. Нестабилизированные цепи смещения. 2. Схема УЭ с цепью смещения фиксированным током. 3. Стабилизированные цепи смещения: температурная стабилизация терморезистором, диодный стабилизатор напряжения. 4. Применение диодно-транзисторных структур, смещение от отрицательной ОС, эмиттерная стабилизация, комбинированная стабилизация. 5. Цепи питания полевых транзисторов и электровакуумных приборов.		3
	<b>Практическая работа</b> 1 «Расчет и определение параметров транзисторов в схемах усилителей».			
	1	1. Построение статических ВАХ транзистора. 2. Определение координаты рабочей точки. 3. Расчет $h$ – параметров транзистора в усилителе.		
<b>Тема 3.3</b> Способы включения усилительных элементов по переменному току	<b>Содержание учебного материала</b>			
	19	1. Схема усилителей с общим эмиттером, параметры, временные диаграммы, применение. 2. Схема усилителей с общей базой, параметры, временные диаграммы, применение. 3. Схема усилителей с общей коллектором, параметры, временные диаграммы, применение.		3
<b>Тема 3.4</b> Каскады предварительного усиления. Цепи межкаскадной связи	<b>Содержание учебного материала</b>			
	20	1. Особенности работы каскадов предварительного усиления. 2 Особенности режима работы УЭ в каскадах предварительного усиления. 3. Схемы каскадов предварительного усиления. Принципиальная и эквивалентная схемы резисторного каскада. 4. Методика анализа АЧХ и ФЧХ. Анализ АЧХ резисторного каскада в области НЧ. Анализ АЧХ резисторного каскада в области ВЧ. 5. Анализ линейных искажений резисторного каскада.		3
	21	Цепи межкаскадной связи 1 Цепь с непосредственной связью.		2

		2 Резисторно-емкостная цепь межкаскадной связи. 3 Трансформаторная цепь межкаскадной связи, симметрирующая трансформаторная цепь межкаскадной связи.		
		<b>Лабораторная работа</b>		
	8	Исследование реостатного УНЧ. 1. Снятие амплитудной характеристики. 2. Снятие АЧХ. 3. Определение параметров усилителя.		
	9	«Исследование многокаскадного усилителя»		
<b>Тема 3.5</b> Широкополосные усилители		<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	22	1. Схемы коррекции АЧХ и переходной характеристики. 2. Цепи НЧ-коррекции. 3. Цепи ВЧ-коррекции (параллельная цепь коррекции, последовательная ВЧ-коррекция, последовательно-параллельная цепь ВЧ-коррекции с помощью частотно-зависимой ООС). 4. Особенности цепей коррекции в широкополосных усилителях в интегральном исполнении.		3
		<b>Лабораторная работа</b>		
	10	Исследование импульсного усилителя с коррекцией АЧХ. 1. Снятие амплитудной характеристики. 2. Снятие АЧХ		
<b>Тема 3.6</b> Усилители с отрицательной обратной связью (ООС)		<b>Содержание учебного материала</b>		
	23	1. Принципиальные схемы усилителей с последовательной и параллельной ООС по току. 2. Принципиальные схемы усилителей с параллельной и последовательной ООС по напряжению. 3. Повторители напряжения.		3
		<b>Лабораторная работа</b>		
	11	Исследование эмиттерного повторителя. 1. Снятие амплитудной характеристики. 2. Снятие АЧХ.		
<b>Тема 3.7</b> Резонансные усилители		<b>Содержание учебного материала</b>		
	24	1. Назначение резонансных усилителей; требования, предъявляемые к резонансным усилителям. 2. Структурная схема и классификация резонансных усилителей. 3. Одноконтурный резонансный усилитель. Принципиальная схема, принцип ее работы. 4. Эквивалентная схема резонансного усилителя и анализ ее работы.		3
	25	5. Условия устойчивости работы одноконтурного резонансного усилителя. 6. Коэффициент устойчивого усиления. 7. Пассивные и активные способы повышения устойчивости резонансных усилителей. 8. Двухконтурный резонансный усилитель: принципиальная схема, принцип работы.		3
		<b>Лабораторные работы</b>		
	12	«Исследование резонансного усилителя высокой частоты». 1. Снять АЧХ усилителя. 2. Определить резонансную частоту. 3. Определить полосу пропускания.		
<b>Тема 3.8</b> Оконечные и предоконечные усилители. Однотактные		<b>Содержание учебного материала</b>		
	26	1. Оконечные каскады Назначение, их виды. Особенности работы. 2. Виды динамических характеристик. Выходные ДХ. 3. Определение нелинейных искажений.		3

усилители мощности.		4. Режимы работы усилительных элементов. Угол отсечки. Режим А. Режимы В и АВ. Режимы С и D. Однотактные усилители мощности: схема, принцип работы		
	<b>Лабораторная работа</b>			
	13	«Исследование однотактного усилителя мощности».		
<b>Тема 3.9</b> Двухтактные усилители мощности.	<b>Содержание учебного материала</b>			
	27	1. Классификация двухтактных усилителей по типу режима работы и по схеме включения усилительных элементов. 2. Схемы усилителей мощности (трансформаторные и бестрансформаторные). Принцип работы схем. 3. Свойства двухтактных усилителей в режимах А и В.		3
	<b>Лабораторная работа</b>			
	14	«Исследование двухтактного бестрансформаторного усилителя».		
<b>Тема 3.10</b> Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители.	<b>Содержание учебного материала</b>			
	28	1. Принцип действия усилителей постоянного тока (УПТ); 2. Дрейф нуля в УПТ. 3. Дифференциальные усилители. Схема, принцип работы схемы. 4. Характеристики. Способы стабилизации режима работы ДУ. 5. Показатель качества ДУ. Области применения		2
	<b>Лабораторная работа</b>			
	15	«Исследование УПТ» 1. Провести балансировку схемы усилителя. 2. Снять амплитудную характеристику.		
<b>Тема 3.11</b> Операционный усилитель (ОУ)	<b>Содержание учебного материала</b>			
	29	1. Общие сведения об ОУ, свойства, интегральное исполнение. 2. Обеспечение устойчивости ОУ. 3. Назначение ОУ, показатели качества ОУ. 4. Основные серии интегральных ОУ.		3
	30	1. Инвертирующие включения ОУ, коэффициент усиления ОУ при инвертирующем включении. 2. Не инвертирующее включение ОУ, коэффициент усиления ОУ при не инвертирующем включении. 3. Дифференциальное включение ОУ, выражение для выходного напряжения ОУ. 4. Инвертирующий и не инвертирующий сумматоры. Выражение для выходного напряжения. 5. Логарифмирующие схемы усиления сигналов, выражение для выходного напряжения. 6. Умножитель аналоговых сигналов, интегратор и дифференциатор. Выражение для выходного напряжения.		3
	<b>Лабораторные работы</b>			
	16	«Исследование схем на операционных усилителях».		
<b>Самостоятельная работа студента</b> Расчетно-графическая работа № 2 «АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ УСИЛИТЕЛЯ НАПЯЖЕНИЯ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ НА БИПОЛЯРНЫХ ТРАНЗИСТОРАХ»				
<b>Раздел 4 Импульсные устройства</b>				

<b>Тема 4.1</b> RC – цепь и RL – цепь.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	31	1. назначение RC – цепи; 2. способы включения RC – цепи; 3. переходные процессы RC – цепи; 4. расчёт RC – цепи; 5. АЧХ RC – цепи. 6. назначение RL – цепи; 7. использование RL – цепи в импульсных устройствах; 8. расчёт RL – цепи.	2
	<b>Лабораторная работа</b>		
	17	«Моделирование интегрирующей и дифференцирующей RC- цепи».	
<b>Тема 4.2</b> Транзисторные ключи и логические элементы	<b>Содержание учебного материала</b>		
	32	1.назначение транзисторных ключей; 2. схемы транзисторных ключей; 3. режимы работы транзисторных ключей; 4. методы повышения быстродействия транзисторных ключей; 5. расчёт транзисторных ключей.	3
	28	6. реализация логических функций на электронных ключах; 7 применение логических элементов в импульсных устройствах;	3
	<b>Лабораторные работы</b>		
	18	«Моделирование ключей на полевом и биполярном транзисторах».	
<b>Тема 4.3</b> Генераторы импульсов.	<b>Содержание учебного материала</b>		
	33	Одновибраторы: назначение; параметры; схема. Мультивибраторы: транзисторные мультивибраторы; физические процессы в мультивибраторе; мультивибратор с корректирующими диодами; мультивибраторы на логических элементах. Триггеры: схема, принцип работы	2
	34	Генератор с фазосдвигающей цепью: схема, принцип работы RC – генератор с мостом Вина: схема, принцип работы Блокинг – генератор: схема, принцип работы Генераторы линейно – изменяющегося напряжения и тока: схемы, принцип работы.	2
	35	Генераторы на логических элементах: автогенераторы, одновибраторы, интегральные таймеры	2
	<b>Лабораторные работы</b>		
	19	Исследование генераторов релаксационных колебаний	
	<b>Самостоятельная работа студента</b>		
	<b>Темы докладов:</b> 1 Интегральные триггеры. Область применения; основные характеристики. 2 Ограничители амплитуды, области применения. 3 Применение автогенераторов. 4 Применение блокинг – генератора в РЭТ. 5 Применение генератора линейно –изменяющегося напряжения и тока в РЭТ.		
<b>Самостоятельная работа студента</b> <b>Расчетно – графическая работа № 3</b> «Расчет параметров генераторов сигналов»			

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Прикладной электроники»

Оборудование лаборатории:

КАБИНЕТ:

- ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ;
- РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ;
- ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
- ОСНОВ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ЛАБОРАТОРИЯ:

- ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ;
- МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ, ЭЛЕКТРОРАДИОМАТЕРИАЛОВ И РАДИОКОМПОНЕНТОВ;
- ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Компьютер OLDI Computers система INTEL® CORE(TM) 320 Гц 3.47 Гб ОЗУ

Документ-камера AVERVISION U15

Телевизор LED39(99см)TOSHIBA1920x1080

Лабораторные стенды «Основы электроники и радиотехника»ЭТи ОЭ-НРМ исполнение ручное минимодульное

Макетные платы

Штангенциркуль ШЦ-5

Свободно распространяемое программное обеспечение и лицензионная система защиты от вредоносных программ

- ПО PROTEUS 7.0 Demo

- ПО KiCAD 5.1.8

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

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

##### Основные источники:

- 1 Бойт К. Цифровая электроника. – М.: Техносфера, 2007 – 472с.
- 2 Горошков Б.И. Электронная техника: Учеб пособие для студ. сред. проф. образования / Б.И. Горошков, А.Б. Горошков. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 320 с.
- 3 Марченко А. Л. Основы электроники. Учебное пособие / А. Л. Марченко. — М.: ДМК Пресс, 2008. — 296 с., ил.
- 4 Миловзоров О.В. Электроника. – М.: Юрайт, 2018

##### Дополнительные источники:

1. Баширов С.Р. Современные усилители. – М.: НТ Пресс, 2004. - 112 с.: ил.- (В помощь радиолюбителю).
2. Браммар Ю. А., Пашук И. Н. Импульсные и цифровые устройства. – М.: Высшая школа, 1999.
3. Галкин В.И. Полупроводниковые приборы (справочник). – Мн.: Беларусь, 1987. – 285 с.
4. Григорьев Б.И. Элементная база и устройства аналоговой электроники. Учебное пособие. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2008. – 94 с.
5. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника – М.: Высшая школа, 1982.
6. Джонс М.Х. Электроника – практический курс. – М.: Техносфера, 2006. – 512 с.
7. Кауфман М. Сидман А.Г. – Практическое руководство по расчетам схем в электронике: Справ. В 2 т. Т.1: - М.: Энергоатомиздат, 1991. – 368 с.: ил
8. Кауфман М. Сидман А.Г. – Практическое руководство по расчетам схем в электронике: Справ. В 2 т. Т.2: - М.: Энергоатомиздат, 1993. – 288 с.: ил.
9. Колосницын Б.С. Полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы: Учеб. пособие. – Мн: Амалфея, 2001.
10. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника: учеб.пособие/ В.И. Лачин, Н.С. Савелов. – Изд.6-е, перераб. И доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 703с. – (Высшее образование)
11. Николаенко, М.Н. Секреты радиолюбителя-конструктора / Николаенко М.Н. — М: НТ Пресс, 2006. — 320 с: ил. — (В помощь радиолюбителю).
12. Николаенко М. Н. Настольная книга радиолюбителя-конструктора - М.: ДМК Пресс. 2004.
13. - 280 с.: ил. (В помощь радиолюбителю).
14. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс): Учебник для вузов; Под ред. О.П. Глудкина.- М.: Горячая Линия – Телеком, 2007. – 768с.
15. Пис Р.А. Обнаружение неисправностей в аналоговых схемах Москва: Техносфера, 2007. -192с.
16. Томел Д., Уидмер Н. Поиск неисправностей в электронике. — М.: НТ Пресс, 2004. - 416 с.: ил.- (В помощь радиолюбителю).
17. Топильский В.Б. Схемотехника измерительных устройств. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006. – 232 с.: ил.
18. Федотов В.И. Основы электроники – М.: Высшая школа, 1990.
19. Хайнеман Р. Визуальное моделирование электронных схем в PSPICE. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 336 с.: ил.

20. Хернитер Марк Е. Multisim 7: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств. (Пер. с англ.) / Пер. с англ. Осипов А.И. – М.: Издательский дом ДМК пресс, 2006. – 488 с.: ил.
21. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы – М.: ПрофОбрИздат, 2002.

### **Интернет-ресурсы:**

<http://smanuals.ru/electronics-repair> - мануал

<http://www.gaw.ru/> - статьи

<http://tda2000.ru>

<http://www.paguо.ru>

<http://www.radio.msk.ru>

<http://www.gsl.net/eu5r>

<http://radiohobby.da.ru>

<http://www.radiohobby.Idc.net>

<http://www.radiolink.net/radiohobby>

<http://welcome.to/radiohobby>

<http://amt.ural.ru/ret/index.php3>

<http://chipnews.gaw.ru>

<http://www.m12v.auto.ru>

<http://www.ccc.ru>

<http://www.dmk.ru>

<http://electro-tech.narod.ru/>

<http://trm2007.narod.ru/diagrams.htm>

<http://mccm--vv.narod.ru/>

<http://lib.sibnet.ru/books/Radioelektronika>

<http://lib.sibnet.ru/books/Radioelektronika>

<http://libgost.ru/>

<http://elektrobook.ucoz.ru/load/>

<http://www.diagram.com.ua/library/>

<http://www.gosthelp.ru/gost/>

<http://www.bpks.ru/catalog/gost/>

[http://yanviktоr.narod.ru/elektron/elektron\\_1.htm](http://yanviktоr.narod.ru/elektron/elektron_1.htm) Электронные компоненты, ремонт видео- и аудиоаппаратуры

<http://kazus.ru/guide/transistors/index.html>

<http://kazus.ru/>

<http://lomasm.narod.ru/chem.htm>

<http://archive.espec.ws/section5/>

<http://johanga.nnover.ru/uchebniki/>

<http://prodav.narod.ru/textbook/index.html>

### **Журналы:**

1. «Ремонт и Сервис» (свидетельство о регистрации журнала в ГК РФ по печати № 018010 от 05.08.98). Режим доступа: <http://www.remserv.ru>
2. «Радио» Режим доступа: <http://www.radio.ru>

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

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

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях;	<i>Экспертная оценка защиты лабораторной работы Экспертная оценка защиты рефератов Экспертная оценка защиты докладов Экспертная оценка выполнения индивидуальных заданий по темам Экзамен</i>
определять назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилителей, генераторов в схемах;	<i>Экспертная оценка защиты лабораторной работы Экспертная оценка выполнения индивидуальных заданий по темам Экспертная оценка выполнения расчетно-графической работы Экзамен</i>
использовать операционные усилители для построения различных схем;	<i>Экспертная оценка защиты лабораторной работы Экспертная оценка выполнения индивидуальных заданий по темам Экзамен</i>
применять логические элементы, для построения логических схем, выбирать их параметры и схемы включения;	<i>Экспертная оценка защиты лабораторной работы Экспертная оценка защиты докладов Экспертная оценка выполнения индивидуальных заданий по темам Экзамен</i>
принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей;	<i>Экспертная оценка защиты лабораторной работы Экспертная оценка на практическом занятии Экспертная оценка выполнения индивидуальных заданий Экзамен</i>
технология изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристора,	<i>Экспертная оценка защиты лабораторной работы Экспертная оценка защиты рефератов</i>

аналоговых электронных устройств;	<i>Экспертная оценка защиты докладов Экспертная оценка выполнения индивидуальных заданий по темам Экзамен</i>
свойства идеального операционного усилителя;	<i>Экспертная оценка защиты рефератов Экспертная оценка защиты докладов Экспертная оценка выполнения индивидуальных заданий по темам Экзамен</i>
принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов;	<i>Экспертная оценка защиты лабораторной работы Экспертная оценка выполнения индивидуальных заданий по темам Экспертная оценка выполнения расчетно-графической работы Экзамен</i>
особенности построения диодно - резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций;	<i>Экспертная оценка защиты рефератов Экспертная оценка защиты докладов Экспертная оценка выполнения индивидуальных заданий по темам Экзамен</i>
цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств;	<i>Экспертная оценка защиты рефератов Экспертная оценка защиты докладов Экспертная оценка выполнения индивидуальных заданий по темам Экзамен</i>
этапы эволюционного развития интегральных схем: большие интегральные схемы (БИС), сверхбольшие интегральные схемы (СБИС), микропроцессоры в виде одной или нескольких интегральных схем (МП СБИС), переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития	<i>Экспертная оценка защиты рефератов Экспертная оценка защиты докладов Экспертная оценка выполнения индивидуальных заданий по темам Экзамен</i>