

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова



Рабочая программа учебной дисциплины

Электронная техника

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Профиль подготовки
технологический
Квалификация выпускника
специалист по электронным приборам и устройствам
Форма обучения
очная


Саратов
2021

Разработчик: преподаватель Т.Л. Федотова



Программа одобрена на заседании ЦК радиотехнических дисциплин
от 19.04.21. протокол № 8

Председатель ЦК радиотехнических дисциплин



С.В. Гришина

Директор колледжа радиоэлектроники
имени П. Н. Яблочкова



О. В. Бреус

Зам. директора по УР



Н.Н. Чернова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств (Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1563 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» с изменениями от 17 декабря 2020 г.) и составлена в соответствии с примерной основной образовательной программой 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств (Регистрационный номер 11.02.16-170517. Дата включения в реестр 17.05.2017)

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

Разработчики: Федотова Т.Л. – преподаватель колледжа радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронная техника

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу.

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

В результате освоения учебной дисциплины студент должен уметь:

- определять и анализировать основные параметры электронных схем;
- определять работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный p-n переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, динаatronный эффект и др.;
- устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем;
- типовые узлы и устройства электронной техники

ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.

ПК 1.2. Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.

ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.

ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.

ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.

ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

учебной нагрузки обучающегося 138 часов,

в том числе:

учебной работы обучающегося во взаимодействии с преподавателем 110 часов;

практической подготовки 46 часов;

самостоятельной учебной работы обучающегося 22 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Учебной нагрузки (всего)	138
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)	110
в том числе:	
теоретическое обучение	54
лабораторные занятия, в том числе практическая подготовка	54 46
Консультации и экзамен	8
Самостоятельная учебная работа обучающегося (всего)	22
в том числе:	
работа с информационными источниками	22
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Электронная техника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект).	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Физические основы полупроводниковых приборов		6	
Тема 1.1. Электрофизические свойства полупроводников	<p>Содержание</p> <p>1. Зонная теория твердого тела. Зонные диаграммы диэлектрика, полупроводника, проводника. Энергетические диаграммы состояния электрона в твердом теле. Понятие функции распределения Ферми и уровня Ферми</p> <p>2. Электрофизические свойства полупроводников. Внутренняя структура полупроводника. Понятие ковалентной связи и ее особенность. Свободные носители заряда в полупроводнике понятия дырки. Собственная и примесная проводимость. Получение примесной проводимости. Виды примесей, зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры. Токи в полупроводниках. Механизмы их возникновения</p>	2	2
Тема 1.2. Контактные и поверхностные явления в полупроводниках	<p>Содержание</p> <p>1. Основные группы электрических контактов и требования к ним. Электронно-дырочный (р-п) переход и его свойства. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-п перехода. Понятие пробоя р-п перехода. Виды пробоя</p> <p>2. Температурные и частотные свойства р-п перехода. Влияние температуры на ВАХ р-п перехода. Барьерная и диффузионная емкость р-п перехода. их влияние на частотные свойства р-п перехода. Гетеропереходы. Контакт металл-полупроводник переход Шоттки. Свойства. Применение. Поверхностные явления в полупроводниках.</p>	4	2
Раздел 2. Полупроводниковые приборы	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Лабораторная работа № 1</p> <p>Исследование ВАХ р-п перехода</p>	2	
	<p>Содержание</p> <p>1. Общие сведения. Основные типы. Классификация, маркировка основных типов полупроводниковых диодов.</p> <p>Характеристики и параметры выпрямительных диодов, стабилитронов, варикапов. Диоды Шоттки. Области применения</p> <p>Характеристики и параметры импульсных, высокочастотных (ВЧ) и сверхвысокочастотных (СВЧ) диодов, туннельных диоды. Диоды Ганна. Области применения</p>	8	2
Тема 2.1. Полупроводниковые диоды		4	
Тема 2.1. Полупроводниковые диоды	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Лабораторная работа № 2 (Практическая подготовка)</p> <p>Снятие электрических характеристик выпрямительных диодов</p>	4	

Тема 2.2. Биполярные транзисторы	<p>Лабораторная работа № 3 (Практическая подготовка) Снятие электрических характеристик стабилитрона</p> <p>Содержание</p> <p>1. Биполярные транзисторы. Классификация. Типы структур. Устройство, работа, обозначение. Основные способы включения (ОБ, ОЭ, ОК), особенности и характеристики этих схем включения. Входные и выходные статические характеристики.</p> <p>2. Динамический режим работы транзистора. Температурные и частотные свойства биполярного транзистора. Импульсный режим работы транзистора. Собственные шумы биполярного транзистора</p>	10	
Тема 2.3. Полевые (униполярные) транзисторы	<p>Лабораторная работа № 4 (Практическая подготовка) Снятие электрических характеристик биполярного транзистора, включенного по схеме с ОЭ</p> <p>Лабораторная работа № 5 (Практическая подготовка) Снятие электрических характеристик биполярного транзистора, включенного по схеме с ОБ</p> <p>Лабораторная работа № 6 (Практическая подготовка) Снятие электрических характеристик биполярного транзистора, включенного по схеме с ОК</p> <p>Содержание</p> <p>1. Полевые (униполярные) транзисторы. Особенности, структура, основные типы, области применения, классификация.</p> <p>Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Устройство. Принцип работы. Основные способы включения. Характеристики и параметры.</p> <p>2. Полевые транзисторы МДП структуры с изолированным затвором: с индуцированным и встроеным каналом. Устройство. Принцип работы. МДП-транзистор как линейный четырехполюсник. Условное графическое обозначение.</p> <p>Температурные частотные свойства полевых транзисторов. Маркировка. Рекомендации по их включению.</p>	10	2
Тема 2.4 Тристоры	<p>Лабораторная работа № 7 Исследование полевого транзистора с управляющим переходом по схеме с общим затвором (ОЗ)</p> <p>Лабораторная работа № 8 Исследование полевого транзистора МДП - структуры</p> <p>Содержание</p> <p>Общие сведения. Устройство и режим работы. Основные физические процессы. Принцип действия, параметры, особенности ВАХ. Схемы включения различных типов триггисторов и особенности их работы. Условное графическое изображение и маркировка. Области применения.</p>	4	22
	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Лабораторная работа № 9 (Практическая подготовка)</p>	2	

<p>Тема 2. 5 Оптоэлектронные приборы</p>	<p>Снятие электрических характеристик тиристора</p> <p>Содержание</p> <p>1. Фотоприемники. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках: Классификация. Фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор. Устройство. Характеристики и параметры. Принцип работы. Применение. Обозначение</p> <p>2. Светодиоды. Устройство. Характеристики и параметры. Применение. Обозначение. Оптроны. Структурная схема оптронов. Разновидности оптронов. Принцип работы. Параметры и характеристики. Обозначение</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лабораторная работа № 10 (Практическая подготовка) Снятие электрических характеристик фотодиода</p> <p>Лабораторная работа № 11 (Практическая подготовка) Снятие электрических характеристик светодиода</p> <p>Лабораторная работа № 12 (Практическая подготовка) Снятие электрических характеристик оптрона</p> <p>Лабораторная работа № 13 (Практическая подготовка) Снятие электрических характеристик фототранзистора</p>	<p>10</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>Раздел 3. Электровакuumные приборы. Устройство отображения информации</p> <p>Тема 3.1. Общие сведения об электровакuumных приборах. Электронные лампы</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Классификация электровакuumных приборов. Электронная эмиссия. Виды эмиссии. Модель прибора вакуумной электроники. Электронные лампы. Вакуумный диод, триод, многоэлектродные лампы. Электровакuumные микролампы. Обозначение. Устройство. Принцип работы. Параметры и характеристики. Понятие динаatronного эффекта. Области применения</p>	<p>12</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p>
<p>Тема 3.2. Электронно-лучевые приборы</p>	<p>Содержание</p> <p>Классификация. Устройство. Основные конструктивные узлы. Отклоняющие системы. Типы отклоняющих систем. Экраны электронно-лучевых трубок. Основные параметры и характеристики. Особенности ЭЛП различного назначения. Передающие трубки: виды, устройство и применение</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>Тема 3.3. Ионные приборы (газоразрядные приборы)</p>	<p>Содержание</p> <p>Виды разрядов в газах. Вольт – амперная характеристика (ВАХ) газового разряда. Классификация ионных приборов. Применение ионных приборов</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>Тема 3.4. Устройства отображения информации (УОИ)</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Классификация. Основные параметры устройств отображения информации. 2. Жидкокристаллические (ЖК или LCD) –мониторы. Устройство. Технические характеристики. Достоинства и недостатки типов матриц. Плазменные, светодиодные: LED OLED-индикаторы. Устройство и принцип работы. Применение.</p>	<p>6</p> <p>2</p> <p>2</p>

	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Лабораторная работа № 14 (Практическая подготовка)</p> <p>Снятие электрических характеристик ЖК индикатора</p> <p>Лабораторная работа № 15 (Практическая подготовка)</p> <p>Снятие электрических характеристик светодиода индикатора</p>	4	
Раздел 4. Аналоговая схемотехника		30	
Тема 4.1. Электронные усилители.		2	
Основные свойства	Общие сведения. Квалификация. Основные технические показатели усилителей. Обратные связи (ОС) в усилителе. Влияние ОС на основные показатели усилителя. Обратные связи (ОС) в усилителе. Понятие устойчивости усилителя	2	2
Тема 4.2. Схемотехника усилительных устройств	Содержание	10	
	1. Усилитель напряжения. Каскад усиления. Общие принципы построения каскада усиления. Понятие «рабочая точка». Динамические характеристики, их виды и назначения. Способы задания положения «рабочей точки». Методы температурной стабилизации положения «рабочей точки». Классы усиления: А, В, АВ, С, D. Усилительные каскады на биполярном и полевом транзисторах схемы, назначение элементов, сравнительный анализ.	4	2
	2. Усилители мощности. Основные требования к усилителям мощности. Схемы построения усилителей мощности. Многокаскадные усилители.		
	Лабораторные занятия	6	
	Лабораторная работа № 16 (Практическая подготовка)		
	Проверка соответствия параметров каскада усиления на биполярном транзисторе требованиям нормативно-технической документации		
	Лабораторная работа № 17 (Практическая подготовка)		
	Проверка соответствия параметров усилителя напряжения звуковой частоты		
	Лабораторная работа № 18 (Практическая подготовка)		
	Проверка соответствия параметров двухтактного бестрансформаторного усилителя мощности		
Тема 4.3. Усилители постоянного тока (УПТ)	Содержание	12	
	1. Основные типы УПТ. Балансные каскады усиления. Принципы построения. Дифференциальный усилитель (ДУ). Принципы работы. Характеристики и режимы. УПТ с преобразованном сигнале. Структурная схема. Принципы работы. Достоинства и недостатки	4	2
	2. Операционные усилители. Назначение. Основные особенности, свойства и параметры идеального ОУ. Схемотехника ОУ. Особенности реальных ОУ. Типовые узлы на базе ОУ: сумматоры, вычислители, интеграторы, дифференциаторы, компараторы		
	Основные серии интегральных ОУ.		
	Лабораторные занятия	8	
	Лабораторная работа № 19 (Практическая подготовка)		
	Проверка соответствия параметров УПТ		
	Лабораторная работа № 20 (Практическая подготовка)		

	<p>Проверка соответствия параметров ОУ требованиям нормативно-технической документации</p> <p>Лабораторная работа № 21 (Практическая подготовка)</p> <p>Проверка соответствия параметров интегратора и дифференциатора на ОУ</p> <p>Лабораторная работа № 22 (Практическая подготовка)</p> <p>Проверка соответствия параметров компаратора на ОУ</p>		
Тема 4.4. Специальные виды усилителей	<p>Содержание</p> <p>1..Широкочастотные усилители. Основные требования к ним. Схема коррекции амплитудочастотной характеристики (АЧХ) и переходной характеристики. Повторители напряжения. Назначение. Принципиальная схема полевого и биполярного транзисторов. Основные особенности. Избирательные и резонансные усилители. Особенности схемотехники.</p>	2	2
Тема 4.5. Генераторы гармонических колебаний	<p>Содержание</p> <p>1. Генераторы напряжения синусоидальные. Основные типы: RC-, LC- генераторы, мостовой генератор Вина, кварцевый генераторы, фазовый генератор</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лабораторная работа № 23 (Практическая подготовка)</p> <p>Проверка соответствия параметров RC – генераторов</p>	4	2
Раздел 5. Импульсные устройства. Цифровые устройства. Общие понятия		8	
Тема 5.1. Электронные ключи и формирователи импульсов	<p>Содержание</p> <p>1. Общая характеристика импульсных устройств, параметры импульсных сигналов, Электронные ключи. Типы. Транзисторные ключи. Методы повышения быстродействия электронных ключей.</p> <p>2. Формирование импульсов. Ограничители амплитуды сигналов. Триггеры как бистабильные ключи и формирователи импульсов. Схемы. Применение.</p>	2	2
Тема 5.2. Генераторы импульсных сигналов	<p>Содержание</p> <p>1. Классификация импульсных генераторов. Принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов.</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лабораторная работа № 24 (Практическая подготовка)</p> <p>Проверка соответствия параметров мультивибратора</p>	4	2
Тема 5.3. Цифровые устройства. Общие понятия.	<p>Содержание</p> <p>1. Общие сведения о цифровых устройствах. Типы цифровых устройств. Цифровые интегральные схемы. Понятие серии. Обозначение. Основные достоинства цифровой техники</p>	2	2
Раздел 6. Источники питания и преобразователи		10	

Тема 6.1 Основные понятия об источниках питания (ИП)	<p>Содержание</p> <p>1. Источники питания. Классификация. Основные параметры. Функциональная схема вторичного источника питания и назначение её основных блоков. Выпрямители. Типы выпрямителей. Основные параметры. Инверторы. Преобразователи напряжения и частоты</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лабораторная работа № 25 (Практическая подготовка) Проверка соответствия параметров мостового выпрямителя</p> <p>Лабораторная работа № 26 Проверка соответствия параметров двухполупериодного выпрямителя</p>	6	2
Тема 6.2. Стабилизаторы напряжения и тока	<p>Содержание</p> <p>1. Классификация стабилизаторов. Линейные стабилизаторы. Структурные схемы. Принцип работы. Импульсные стабилизаторы напряжения. Структурные схемы. Принцип работы. Основные особенности импульсных стабилизаторов. Стабилизаторы напряжения и тока в интегральном исполнении.</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лабораторная работа № 27 (Практическая подготовка) Проверка соответствия параметров компенсационного стабилизатора напряжения</p>	4	2
Самостоятельная работа	<p>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и нормативной литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ</p> <p>Выполнение графо-аналитического расчета однокаскадного усилителя напряжения</p> <p>Выполнение индивидуального исследования по направлению:</p> <p>Перспективы развития и применения оптоэлектронных приборов</p> <p>Современные устройства отображения информации</p>	22	
Промежуточная аттестация		8	
	Всего	138	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация рабочей программы предусматривает возможность использования различных образовательных технологий, в том числе дистанционного обучения.

При реализации рабочей программы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) предусмотрено информационное обеспечение обучения, включающее предоставление учебных материалов в различных формах.

В рамках освоения рабочей программы осуществляется практическая подготовка обучающихся.

Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций.

Практическая подготовка осуществляется на следующих предприятиях и в организациях:

- АО «НПП «Контакт»;
- АО «КБПА»;
- АО «САЗ»;
- АО «НПП «Алмаз»;
- АО «Транспортное машиностроение»;
- ПАО «СЭЗ имени Серго Орджоникидзе»;
- ООО «СЭПО-ЗЭМ»;
- ООО «Источник»;
- ООО «Профспецстрой»;
- ООО «Волга-Лифт»;
- ООО «Лифткомплекс-Р»;
- ООО «Роберт Бош Саратов»;
- ООО «НПФ «Вымпел»;
- ООО «Геофизмаш»;
- ООО «КАРСАР»;
- ООО «Бош Пауэр Тулз»;
- АО «Саратовский полиграфический комбинат»;
- ООО Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал»;
- АО Энгельское опытно-конструкторское бюро «Сигнал» им. А.И. Глухарева;
- ЗАО «СПГЭС»;
- ООО Завод «Саратовгазавтоматика»;
- АО «КБ «Электроприбор»;
- Саратовское отделение ООО внедренческая фирма «ЭЛНА»;
- ООО «ИНТЕРКАРА».

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории измерительной техники.

Оборудование учебной лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно- методической документации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, раздаточный материал.

Технические средства обучения:

- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)

- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства)

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. **Гальперин, М.В.** Электронная техника: учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 352 с
2. **Миловзоров, О. В.** Основы электроники: учебник для СПО / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 407 с.
3. **Штыков, В. В.** Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум для СПО / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 271 с.
4. **Нефедов, В. И.** Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для СПО / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под ред. В. И. Нефедова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 266 с.

Дополнительные источники:

1. **Горошков Б.И.,** Горошков А.Б. Электронная техника. - М.: Академия, 2018. – 313 с.
2. **Покотило С. А.** Справочник по электротехнике и электронике Ростов н/Д: Феникс; 2018. - 282 с.
3. **Штыков, В. В.** Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум для СПО / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 271 с.

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.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения адаптированы для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусмотрено для них увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставление дополнительного времени для подготовки ответа на зачете/экзамене и проведение аттестации в несколько этапов

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный (р-п) переход, контакт металл-полупроводник, переход Шоттки, эффект Гана, диатронный эффект и др.; - устройства, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем; - типовые узлы и устройства электронной техники 	<ul style="list-style-type: none"> - правильные и четкие ответы на контрольные вопросы и тесты; - глубина понимания особенностей физических процессов, принципов построения и работы, применения электронных приборов и устройств; - глубина понимания устройства, основных параметров, схем включения электронных приборов и принципов построения электронных схем; - оптимальность применения типовых узлов и устройств электронной техники
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять и анализировать основные параметры электронных схем; - определять работоспособность устройств электронной техники; - производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам 	<ul style="list-style-type: none"> -точность и грамотность определения и анализа основных параметры электронных схем и оценки работоспособности устройств электронной техники; -быстрота и техническая грамотность подбора элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам -скорость ориентации в разделах справочной литературе