МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИПО
_____ ..
«___»_____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Электронная техника

Направление подготовки 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств
Направленность (профиль) 01 Специалист по электронным приборам и устройствам (9 кл)

Присваиваемая квалификация
"Специалист по электронным приборам и устройствам"

Формы обучения
очная

Кемерово 2024 г.

Рабочую программу составил:
Доцент кафедры ЭПА А.В. Григорьев

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры электропривода и автоматизации

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой электропривода и автоматизации _____ Н.М. Шаулева

подпись ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств _____ Н.М. Шаулева

подпись ФИО

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Электронная техника", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

общекультурных компетенций:

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

профессиональных компетенций:

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

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

современную научную и профессиональную терминологию.

алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуры плана для решения задач.

номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности.

основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности.

современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.

правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности; оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа; базовые элементы навесного монтажа: монтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем;

- технологический процесс пайки.

правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила организации рабочего места и выбор приемов работы;

- методы и средства измерения; основы электро- и радиотехники; технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы; назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств; назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов.

основные методы диагностирования; эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования.

средства диагностирования аналоговых и импульсных электронных устройств.

последовательность взаимодействия частей схем; основные принципы работы цифровых и аналоговых схем; функциональное назначение элементов схем; современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный (p-n) переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, динатронный эффект и др.; типовые узлы и устройства электронной техники.

лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов

профессиональной деятельности.

основы схемотехники; современная элементная база электронных устройств; основы принципов проектирования печатного монтажа; основные прикладные программы автоматизированного проектирования и их назначения устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем.

применять современную научную профессиональную терминологию.

распознавать задачу и/или проблему в профессиональном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи.

выделять наиболее значимое в перечне информации.

определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.

применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение.

визуально оценить состояние рабочего места; читать электрические и монтажные схемы и эскизы;

- применять технологическое оборудование, контрольно – измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты; использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы; подготовлять базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов; осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов; проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств; выполнять электрический контроль качества монтажа.

организовывать рабочее место и выбирать приемы работы; читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам; читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию; работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; проводить необходимые измерения; снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами;

- составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; определять и анализировать основные параметры электронных схем.

использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; читать и анализировать эксплуатационные документы; определять работоспособность устройств электронной техники.

работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем; использовать методику контроля и диагностики цифровых схем.

осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем; подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем; выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем; применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем; производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.

писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.

выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств; проводить анализ работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования;

- читать принципиальные схемы электронных устройств; проводить конструктивный анализ элементной базы.

в подготовке рабочего места; в выполнении навесного монтажа; в выполнении сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; в проведении контроля качества сборки и монтажных работ.

в подготовке рабочего места; в проведении испытаний электронных приборов и устройств.

в производстве диагностики работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.

в осуществлении диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств.

в проведении анализа структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов; в разработке электрических

принципиальных схем на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; в моделировании электрических схем с использованием пакетов прикладных программ.

в разрабатывании структурных, функциональных электрических принципиальных схем на основе анализа современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству.

-

2 Место дисциплины "Электронная техника" в структуре ОПОП споа

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: .

Дисциплина «Электронная техника» является частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

3 Объем дисциплины "Электронная техника" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Электронная техника" составляет 0 зачетных единиц, 166 часов.

Форма обучения	**Количество часов**		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Курс 2/Семестр 4			
Всего часов	166		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	60		
Лабораторные занятия	70		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	24		
Форма промежуточной аттестации	экзамен /6		

4 Содержание дисциплины "Электронная техника", структурированное по разделам (темам)

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся**	**Объем в часах**
Раздел 1. Физические основы полупроводниковых приборов		**12**
Тема 1.1. Электрофизические свойства полупроводников	**Электрофизические свойства полупроводников**	**4**
	1. Зонная теория твердого тела. Зонные диаграммы диэлектрика, полупроводника, проводника. Энергетические диаграммы состояния электрона в твердом теле. Понятие функции распределения Ферми и уровня Ферми	2
	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.	2

Тема 1.2. Контактные и поверхностные явления в полупроводниках	**Контактные и поверхностные явления в полупроводниках**	**8**
	1. Основные группы электрических контактов и требования к ним. Электронно-дырочный (p-n) переход и его свойства. Вольтамперная характеристика (ВАХ) p-n перехода. Понятие пробоя p-n перехода. Виды пробоя.	2
	2. Температурные и частотные свойства p-n перехода. Влияние температуры на ВАХ p-n перехода. Барьерная и диффузионная емкость p-n перехода, их влияние на частотные свойства p-n перехода. Гетеропереходы. Контакт металл-полупроводник переход Шотки. Свойства. Применение. Поверхностные явления в полупроводниках.	2
	В том числе лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа №1. Исследование ВАХ p-n перехода	4
Раздел 2. Полупроводниковые приборы		**50**
Тема 2.1. Полупроводниковые диоды	**Полупроводниковые диоды**	**6**
	1.Общие сведения. Основные типы. Классификация, маркировка основных типов полупроводниковых диодов. Характеристики и параметры выпрямительных диодов, стабилитронов, варикапов. Диоды Шотки. Области применения Характеристики и параметры импульсивных, высокочастотных (ВЧ) и сверхвысокочастотных (СВЧ) диодов, туннельных диоды. Диоды Ганна. Области применения	2
	В том числе лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа №1. Исследование выпрямительных диодов	2
	Лабораторная работа №2. Исследование стабилитрона	2
Тема 2.2. Биполярные транзисторы	**Биполярные транзисторы**	**10**
	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.	2
	2.Динамический режим работы транзистора. Температурные и частотные свойства биполярного транзистора. Импульсный режим работы транзистора. Собственные шумы биполярного транзистора.	2
	В том числе лабораторных работ	**6**
	Лабораторная работа №3. Исследование биполярного транзистора, включенного по схеме с ОЭ	4
	Лабораторная работа №4. Исследование биполярного транзистора, включенного по схеме с ОБ	2
Тема 2.3. Полевые (униполярные) транзисторы	**Полевые (униполярные) транзисторы**	**10**
	1.Полевые (униполярные) транзисторы. Особенность, структура, основные типы, области применения, классификация. Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом. Устройство. Принцип работы. Основные способы включения. Характеристики и параметры.	2
	2.Полевые транзисторы МДП структуры с изолированным затвором: с индуцированным и встроенным каналом. Устройство. Принцип работы. МДП-транзистор как линейный четырехполюсник. Условное графическое обозначение. Температурные частотные свойства полевых транзисторов. Маркировка. Рекомендации по их включению.	2
	В том числе лабораторных работ	**6**
	Лабораторная работа №5. Исследование полевого транзистора с управляющим переходом по схеме с общим затвором (ОЗ)	4
	Лабораторная работа №6. Исследование полевого транзистора МДП - структуры	2

Тема 2.4. Тиристоры	**Тиристоры**	**4**
	Общие сведения. Устройство и режим работы. Основные физические процессы. Принцип действия, параметры, особенности ВАХ. Схемы включения различных типов тиристоров и особенности их работы. Условное графическое изображение и маркировка. Области применения.	2
	В том числе лабораторных работ	**2**
	Лабораторная работа №7. Исследование тиристора	2
Тема 2.5. Оптоэлектронные приборы	**Оптоэлектронные приборы**	**20**
	1.Фотоприемники. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках: Классификация. Фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор. Устройство. Характеристики и параметры. Принцип работы. Применение. Обозначение	2
	2.Светодиоды. Устройство. Характеристики и параметры. Применение. Обозначение. Оптроны. Структурная схема оптронов. Разновидности оптронов. Принцип работы. Параметры и характеристики. Обозначение	2
	В том числе лабораторных работ	**12**
	Лабораторная работа №8. Исследование фотодиода	4
	Лабораторная работа №9. Исследование светодиода	4
	Лабораторная работа №10. Исследование оптрона	4
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуального исследования по направлению: Перспективы развития и применения оптоэлектронных приборов	**4**
Раздел 3. Электровакуумные приборы. Устройства отображения информации		**16**
Тема 3.1. Общие сведения обэлектровакуумных приборах. Электронные лампы	**Общие сведения обэлектровакуумных приборах. Электронные лампы**	**2**
	1.Классификация электровакуумных приборов. Электронная эмиссия, виды эмиссии. Модель прибора вакуумной электроники. Электронные лампы. Вакуумный диод, триод, многоэлектродные лампы. Электровакуумные микролампы. Обозначение. Устройство. Принцип работы. Параметры и характеристики. Понятие динатронного эффекта. Области применения.	2
Тема 3.2. Электронно-лучевые приборы	**Электронно-лучевые приборы**	**2**
	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.	2
Тема 3.3. Ионные приборы (газоразрядные приборы)	**Ионные приборы (газоразрядные приборы)**	**2**
	Виды разрядов в газах. Вольт – амперная характеристика (ВАХ) газового разряда. Классификация ионных приборов Применение ионных приборов	2
Тема 3.4. Ионные приборы (газоразрядные приборы)	**Устройства отображения информации (УОИ)**	**10**
	1.Классификация. Основные параметры устройств отображения информации.	2
	2.Жидкокристаллические (ЖК или LCD) -мониторы. Устройство. Технические характеристики. Достоинства и недостатки типов матриц. Плазменные, светодиодные:LED OLED-индикаторы. Устройство и принцип работы. Применение.	2
	В том числе лабораторных работ	**2**
	Лабораторная работа №1. Исследование ЖК индикатора	2
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуального исследования по направлению: Современные устройства отображения информации	**4**
Раздел 4. Аналоговая схемотехника		**56**

Тема 4.1. Электронные усилители. Основные свойства	**Электронные усилители. Основные свойства**	**4**
	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
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение графоаналитического расчета однокаскадного усилителя напряжения	**2**
Тема 4.2. Схемотехника усилительных устройств	**Схемотехника усилительных устройств**	**18**
	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: A, B, AB, C, D. Усилительные каскады на биполярном и полевом транзисторах схемы, назначение элементов, сравнительный анализ.	2
	2.Усилители мощности. Основные требования к усилителям мощности. Схемы построения усилителей мощности. Многокаскадные усилители.	2
	В том числе лабораторных работ	**12**
	Лабораторная работа №1. Исследование каскада усиления на биполярном транзисторе	4
	Лабораторная работа №2. Исследование усилителя напряжения звуковой частоты	4
	Лабораторная работа №3. Исследование двухтактного бестрансформаторного усилителя мощности	4
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение графоаналитического расчета однокаскадного усилителя напряжения	**2**
Тема 4.3. Усилители постоянного тока (УПТ)	**Усилители постоянного тока (УПТ)**	**20**
	1.Основные типы УПТ. Балансные каскады усиления. Принцип построения. Дифференциальный усилитель (ДУ). Принцип работы. Характеристики и режимы. УПТ с преобразованием сигнала. Структурная схема. Принцип работы. Достоинства и недостатки	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.	2
	В том числе лабораторных работ	**12**
	Лабораторная работа №4. Исследование УПТ	4
	Лабораторная работа №5. Суммирование напряжения на ОУ	4
	Лабораторная работа №6. Исследование интегратора и дифференциатора на ОУ	4
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение графоаналитического расчета однокаскадного усилителя напряжения	**4**
Тема 4.4. Специальные виды усилителей	**Специальные виды усилителей**	**6**
	1.Широкополосные усилители. Основные требования к ним. Схема коррекции аплитудочастотной характеристики (АЧХ) и переходной характеристики. Повторители напряжения. Назначение. Принципиальная схема полевого и биполярного транзисторов. Основные особенности. Избирательные и резонансные усилители. Особенности схемотехники.	2
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение графоаналитического расчета однокаскадного усилителя напряжения	**4**

Тема 4.5. Генераторы гармонических колебаний	**Генераторы гармонических колебаний**	**8**
	1.Генераторы напряжения синусоидальные, Основные типы: RC-, LC- генераторы, мостовой генератор Вина, кварцевые генераторы, фазовый генератор.	2
	В том числе лабораторных работ	**2**
	Лабораторная работа №7. Исследование RC – генераторов	2
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение графоаналитического расчета однокаскадного усилителя напряжения	**4**
Раздел 5. Импульсные устройства. Цифровые устройства. Общие понятия		**12**
Тема 5.1. Электронные ключи и формирователи импульсов	**Электронные ключи и формирователи импульсов**	**4**
	1.Общая характеристика импульсные устройств, параметры импульсных сигналов. Электронные ключи. Типы. Транзисторные ключи. Методы повышения быстродействия электронных ключей.	2
	2.Формирование импульсов. Ограничители аамплитуды сигналов. Триггеры как бистабильные ключи и формирователи импульсов. Схемы. Применение.	2
Тема 5.2. Генераторы импульсных сигналов	**Генераторы импульсных сигналов**	**6**
	1.Классификация импульсных генераторов. Принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов.	2
	В том числе лабораторных работ	**4**
	Лабораторная работа №1. Исследование работы мультивибратора	4
Тема 5.3. Цифровые устройства. Общие понятия	**Цифровые устройства. Общие понятия**	**2**
	1.Общие сведения о цифровых устройствах. Типы цифровых устройств. Цифровые интегральные схемы. Понятие серии. Обозначение. Основные достоинства цифровой техники	2
Раздел 6. Источники питания и преобразователи		**8**
Тема 6.1. Основные понятия об источниках питания (ИП)	**Основные понятия об источниках питания (ИП)**	**4**
	1.Источников питания. Классификация. Основные параметры. Функциональная схема вторичного источника питания и назначение её основных блоков. Выпрямители**.** Типы выпрямителей. Основные параметры. Инверторы. Преобразователи напряжения и частоты	2
	В том числе лабораторных работ	**2**
	Лабораторная работа №1. Исследование мостового выпрямителя	2
Тема 6.2. Стабилизаторы напряжения и тока	**Стабилизаторы напряжения и тока**	**4**
	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.	2
	В том числе лабораторных работ	**2**
	Лабораторная работа №2. Исследование компенсационного стабилизатора напряжения	2
Консультации по курсу		**6**
Промежуточная аттестация в форме экзамена		**6**
Всего:		**166**

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Электронная техника"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств



№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	**Раздел 1. Физические основы полупроводниковых приборов**	**Тема 1.1**. Электрофизические свойства полупроводников **Тема 1.2.** Контактные и поверхностные явления в полупроводниках	ОК 01-ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	**Знания:** алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуры плана для решения задач (ОК 01); номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности (ОК 02); современная научная и профессиональная терминология (ОК 03); основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности (ОК 07); современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности (ОК 09); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности (ОК 10); правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности. оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа; базовые элементы навесного монтажа**: м**онтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем; технологический процесс пайки (ПК 1.1); правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила организации рабочего места и выбор приемов работы; методы и средства измерения; основы электро- и радиотехники; технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы; назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств; назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов (ПК 1.2); основные методы диагностирования; эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования (ПК 2.1); средства диагностирования аналоговых и импульсных электронных устройств (ПК 2.2); последовательность взаимодействия частей схем; основные принципы работы цифровых и аналоговых схем; функциональное назначение элементов схем; современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный (p-n)переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, динатронный эффект и др.; типовые узлы и устройства электронной техники (ПК 3.1) основы схемотехники; современная элементная база электронных устройств; основы принципов проектирования печатного монтажа; основные прикладные программы автоматизированного проектирования и их назначения устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем (ПК 3.2)	Устный опрос Отчет по лабораторной работе

				Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи (ОК 01); выделять наиболее значимое в перечне информации (ОК 02); применять современную научную профессиональную терминологию (ОК 03); определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности (ОК 07); применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение (ОК 09); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы (ОК 10); визуально оценить состояние рабочего места; читать электрические и монтажные схемы и эскизы; применять технологическое оборудование, контрольно – измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты; использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы; подготовлять базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов; осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов; проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств; выполнять электрический контроль качества монтажа (ПК 1.1); организовывать рабочее место и выбирать приемы работы; читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам; читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию; работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; проводить необходимые измерения; снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами; составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; определять и анализировать основные параметры электронных схем (ПК 1.2); использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; читать и анализировать эксплуатационные документы; определять работоспособность устройств электронной техники (ПК 2.1); работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем; использовать методику контроля и диагностики цифровых схем (ПК 2.2); осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем; подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем; выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем; применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем; производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам (ПК 3.1) выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств; проводить анализ работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования; читать принципиальные схемы электронных устройств; проводить конструктивный анализ элементной базы (ПК 3.2) **Практический опыт:** подготовка рабочего места; выполнение навесного монтажа; выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; проведение контроля качества сборки и монтажных работ (ПК 1.1); подготовка рабочего места; участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств (ПК 1.2); производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности (ПК 2.1); осуществление диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств (ПК 2.2); проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов; разрабатывать электрические принципиальные схемы на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; моделировать электрические схемы с использованием пакетов прикладных программ (ПК 3.1) разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству (ПК 3.2)	

2	**Раздел 2. Полупроводниковые приборы**	**Тема 2.1.** Полупроводниковые диоды **Тема 2.2.** Биполярные транзисторы **Тема 2.3.** Полевые (униполярные) транзисторы **Тема 2.4** Тиристоры **Тема 2.5** Оптоэлектронные приборы	ОК 01-ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	**Знания:** алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуры плана для решения задач (ОК 01); номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности (ОК 02); современная научная и профессиональная терминология (ОК 03); основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности (ОК 07); современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности (ОК 09); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности (ОК 10); правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности. оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа; базовые элементы навесного монтажа**: м**онтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем; технологический процесс пайки (ПК 1.1); правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила организации рабочего места и выбор приемов работы; методы и средства измерения; основы электро- и радиотехники; технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы; назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств; назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов (ПК 1.2); основные методы диагностирования; эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования (ПК 2.1); средства диагностирования аналоговых и импульсных электронных устройств (ПК 2.2); последовательность взаимодействия частей схем; основные принципы работы цифровых и аналоговых схем; функциональное назначение элементов схем; современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный (p-n)переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, динатронный эффект и др.; типовые узлы и устройства электронной техники (ПК 3.1) основы схемотехники; современная элементная база электронных устройств; основы принципов проектирования печатного монтажа; основные прикладные программы автоматизированного проектирования и их назначения устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем (ПК 3.2)	Устный опрос Отчет по лабораторной работе

				Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи (ОК 01); выделять наиболее значимое в перечне информации (ОК 02); применять современную научную профессиональную терминологию (ОК 03); определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности (ОК 07); применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение (ОК 09); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы (ОК 10); визуально оценить состояние рабочего места; читать электрические и монтажные схемы и эскизы; применять технологическое оборудование, контрольно – измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты; использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы; подготовлять базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов; осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов; проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств; выполнять электрический контроль качества монтажа (ПК 1.1); организовывать рабочее место и выбирать приемы работы; читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам; читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию; работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; проводить необходимые измерения; снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами; составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; определять и анализировать основные параметры электронных схем (ПК 1.2); использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; читать и анализировать эксплуатационные документы; определять работоспособность устройств электронной техники (ПК 2.1); работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем; использовать методику контроля и диагностики цифровых схем (ПК 2.2); осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем; подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем; выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем; применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем; производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам (ПК 3.1) выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств; проводить анализ работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования; читать принципиальные схемы электронных устройств; проводить конструктивный анализ элементной базы (ПК 3.2) **Практический опыт:** подготовка рабочего места; выполнение навесного монтажа; выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; проведение контроля качества сборки и монтажных работ (ПК 1.1); подготовка рабочего места; участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств (ПК 1.2); производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности (ПК 2.1); осуществление диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств (ПК 2.2); проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов; разрабатывать электрические принципиальные схемы на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; моделировать электрические схемы с использованием пакетов прикладных программ (ПК 3.1) разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству (ПК 3.2)	

3	**Раздел 3. Электровакуумные приборы. Устройства отображения информации**	**Тема 3.1**. Общие сведения об электровакуумных приборах. Электронные лампы **Тема 3.2.** Электронно-лучевые приборы **Тема 3.3.** Ионные приборы (газоразрядные приборы**)** **Тема 3.4.** Устройства отображения информации (УОИ)	ОК 01-ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	**Знания:** алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуры плана для решения задач (ОК 01); номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности (ОК 02); современная научная и профессиональная терминология (ОК 03); основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности (ОК 07); современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности (ОК 09); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности (ОК 10); правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности. оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа; базовые элементы навесного монтажа**: м**онтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем; технологический процесс пайки (ПК 1.1); правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила организации рабочего места и выбор приемов работы; методы и средства измерения; основы электро- и радиотехники; технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы; назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств; назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов (ПК 1.2); основные методы диагностирования; эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования (ПК 2.1); средства диагностирования аналоговых и импульсных электронных устройств (ПК 2.2); последовательность взаимодействия частей схем; основные принципы работы цифровых и аналоговых схем; функциональное назначение элементов схем; современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный (p-n)переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, динатронный эффект и др.; типовые узлы и устройства электронной техники (ПК 3.1) основы схемотехники; современная элементная база электронных устройств; основы принципов проектирования печатного монтажа; основные прикладные программы автоматизированного проектирования и их назначения устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем (ПК 3.2)	Устный опрос Отчет по лабораторной работе

				Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи (ОК 01); выделять наиболее значимое в перечне информации (ОК 02); применять современную научную профессиональную терминологию (ОК 03); определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности (ОК 07); применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение (ОК 09); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы (ОК 10); визуально оценить состояние рабочего места; читать электрические и монтажные схемы и эскизы; применять технологическое оборудование, контрольно – измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты; использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы; подготовлять базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов; осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов; проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств; выполнять электрический контроль качества монтажа (ПК 1.1); организовывать рабочее место и выбирать приемы работы; читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам; читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию; работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; проводить необходимые измерения; снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами; составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; определять и анализировать основные параметры электронных схем (ПК 1.2); использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; читать и анализировать эксплуатационные документы; определять работоспособность устройств электронной техники (ПК 2.1); работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем; использовать методику контроля и диагностики цифровых схем (ПК 2.2); осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем; подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем; выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем; применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем; производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам (ПК 3.1) выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств; проводить анализ работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования; читать принципиальные схемы электронных устройств; проводить конструктивный анализ элементной базы (ПК 3.2) **Практический опыт:** подготовка рабочего места; выполнение навесного монтажа; выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; проведение контроля качества сборки и монтажных работ (ПК 1.1); подготовка рабочего места; участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств (ПК 1.2); производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности (ПК 2.1); осуществление диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств (ПК 2.2); проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов; разрабатывать электрические принципиальные схемы на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; моделировать электрические схемы с использованием пакетов прикладных программ (ПК 3.1) разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству (ПК 3.2)	

4	**Раздел 4. Аналоговая схемотехника**	**Тема 4.1.** Электронные усилители. Основные свойства **Тема 4.2.** Схемотехника усилительных устройств **Тема 4.3.** Усилители постоянного тока (УПТ) **Тема 4.4.** Специальные виды усилителей **Тема 4.5.** Генераторы гармонических колебаний	ОК 01-ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	**Знания:** алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуры плана для решения задач (ОК 01); номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности (ОК 02); современная научная и профессиональная терминология (ОК 03); основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности (ОК 07); современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности (ОК 09); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности (ОК 10); правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности. оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа; базовые элементы навесного монтажа**: м**онтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем; технологический процесс пайки (ПК 1.1); правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила организации рабочего места и выбор приемов работы; методы и средства измерения; основы электро- и радиотехники; технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы; назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств; назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов (ПК 1.2); основные методы диагностирования; эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования (ПК 2.1); средства диагностирования аналоговых и импульсных электронных устройств (ПК 2.2); последовательность взаимодействия частей схем; основные принципы работы цифровых и аналоговых схем; функциональное назначение элементов схем; современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный (p-n)переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, динатронный эффект и др.; типовые узлы и устройства электронной техники (ПК 3.1) основы схемотехники; современная элементная база электронных устройств; основы принципов проектирования печатного монтажа; основные прикладные программы автоматизированного проектирования и их назначения устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем (ПК 3.2)	Устный опрос Отчет по лабораторной работе

				Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи (ОК 01); выделять наиболее значимое в перечне информации (ОК 02); применять современную научную профессиональную терминологию (ОК 03); определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности (ОК 07); применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение (ОК 09); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы (ОК 10); визуально оценить состояние рабочего места; читать электрические и монтажные схемы и эскизы; применять технологическое оборудование, контрольно – измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты; использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы; подготовлять базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов; осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов; проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств; выполнять электрический контроль качества монтажа (ПК 1.1); организовывать рабочее место и выбирать приемы работы; читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам; читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию; работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; проводить необходимые измерения; снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами; составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; определять и анализировать основные параметры электронных схем (ПК 1.2); использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; читать и анализировать эксплуатационные документы; определять работоспособность устройств электронной техники (ПК 2.1); работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем; использовать методику контроля и диагностики цифровых схем (ПК 2.2); осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем; подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем; выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем; применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем; производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам (ПК 3.1) выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств; проводить анализ работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования; читать принципиальные схемы электронных устройств; проводить конструктивный анализ элементной базы (ПК 3.2) **Практический опыт:** подготовка рабочего места; выполнение навесного монтажа; выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; проведение контроля качества сборки и монтажных работ (ПК 1.1); подготовка рабочего места; участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств (ПК 1.2); производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности (ПК 2.1); осуществление диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств (ПК 2.2); проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов; разрабатывать электрические принципиальные схемы на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; моделировать электрические схемы с использованием пакетов прикладных программ (ПК 3.1) разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству (ПК 3.2)	

5	**Раздел 5. Импульсные устройства. Цифровые устройства. Общие понятия**	**Тема 5.1.** Электронные ключи и формирователи импульсов **Тема 5.2.** Генераторы импульсных сигналов **Тема 5.3.** Цифровые устройства. Общие понятия	ОК 01-ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	**Знания:** алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуры плана для решения задач (ОК 01); номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности (ОК 02); современная научная и профессиональная терминология (ОК 03); основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности (ОК 07); современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности (ОК 09); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности (ОК 10); правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности. оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа; базовые элементы навесного монтажа**: м**онтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем; технологический процесс пайки (ПК 1.1); правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила организации рабочего места и выбор приемов работы; методы и средства измерения; основы электро- и радиотехники; технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы; назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств; назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов (ПК 1.2); основные методы диагностирования; эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования (ПК 2.1); средства диагностирования аналоговых и импульсных электронных устройств (ПК 2.2); последовательность взаимодействия частей схем; основные принципы работы цифровых и аналоговых схем; функциональное назначение элементов схем; современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный (p-n)переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, динатронный эффект и др.; типовые узлы и устройства электронной техники (ПК 3.1) основы схемотехники; современная элементная база электронных устройств; основы принципов проектирования печатного монтажа; основные прикладные программы автоматизированного проектирования и их назначения устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем (ПК 3.2)	Устный опрос Отчет по лабораторной работе

				Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи (ОК 01); выделять наиболее значимое в перечне информации (ОК 02); применять современную научную профессиональную терминологию (ОК 03); определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности (ОК 07); применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение (ОК 09); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы (ОК 10); визуально оценить состояние рабочего места; читать электрические и монтажные схемы и эскизы; применять технологическое оборудование, контрольно – измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты; использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы; подготовлять базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов; осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов; проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств; выполнять электрический контроль качества монтажа (ПК 1.1); организовывать рабочее место и выбирать приемы работы; читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам; читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию; работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; проводить необходимые измерения; снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами; составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; определять и анализировать основные параметры электронных схем (ПК 1.2); использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; читать и анализировать эксплуатационные документы; определять работоспособность устройств электронной техники (ПК 2.1); работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем; использовать методику контроля и диагностики цифровых схем (ПК 2.2); осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем; подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем; выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем; применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем; производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам (ПК 3.1) выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств; проводить анализ работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования; читать принципиальные схемы электронных устройств; проводить конструктивный анализ элементной базы (ПК 3.2) **Практический опыт:** подготовка рабочего места; выполнение навесного монтажа; выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; проведение контроля качества сборки и монтажных работ (ПК 1.1); подготовка рабочего места; участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств (ПК 1.2); производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности (ПК 2.1); осуществление диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств (ПК 2.2); проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов; разрабатывать электрические принципиальные схемы на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; моделировать электрические схемы с использованием пакетов прикладных программ (ПК 3.1) разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству (ПК 3.2)	

6	**Раздел 6. Источники питания и преобразователи**	**Тема 6.1** Основные понятия об источниках питания (ИП) **Тема 6.2.** Стабилизаторы напряжения и тока	ОК 01-ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2	**Знания:** алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуры плана для решения задач (ОК 01); номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности (ОК 02); современная научная и профессиональная терминология (ОК 03); основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности (ОК 07); современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности (ОК 09); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности (ОК 10); правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности. оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа; базовые элементы навесного монтажа**: м**онтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем; технологический процесс пайки (ПК 1.1); правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила организации рабочего места и выбор приемов работы; методы и средства измерения; основы электро- и радиотехники; технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы; назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств; назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов (ПК 1.2); основные методы диагностирования; эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования (ПК 2.1); средства диагностирования аналоговых и импульсных электронных устройств (ПК 2.2); последовательность взаимодействия частей схем; основные принципы работы цифровых и аналоговых схем; функциональное назначение элементов схем; современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный (p-n)переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, динатронный эффект и др.; типовые узлы и устройства электронной техники (ПК 3.1) основы схемотехники; современная элементная база электронных устройств; основы принципов проектирования печатного монтажа; основные прикладные программы автоматизированного проектирования и их назначения устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем (ПК 3.2)	Устный опрос Отчет по лабораторной работе

				Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи (ОК 01); выделять наиболее значимое в перечне информации (ОК 02); применять современную научную профессиональную терминологию (ОК 03); определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности (ОК 07); применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение (ОК 09); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы (ОК 10); визуально оценить состояние рабочего места; читать электрические и монтажные схемы и эскизы; применять технологическое оборудование, контрольно – измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты; использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы; подготовлять базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов; осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов; проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств; выполнять электрический контроль качества монтажа (ПК 1.1); организовывать рабочее место и выбирать приемы работы; читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам; читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию; работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; проводить необходимые измерения; снимать показания приборов и составлять по ним графики, требуемые в процессе работы с электронными приборами и устройствами; составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; определять и анализировать основные параметры электронных схем (ПК 1.2); использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; читать и анализировать эксплуатационные документы; определять работоспособность устройств электронной техники (ПК 2.1); работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем; использовать методику контроля и диагностики цифровых схем (ПК 2.2); осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем; подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем; выполнять чертежи структурных и электрических принципиальных схем; применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем; производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам (ПК 3.1) выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств; проводить анализ работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования; читать принципиальные схемы электронных устройств; проводить конструктивный анализ элементной базы (ПК 3.2) **Практический опыт:** подготовка рабочего места; выполнение навесного монтажа; выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; проведение контроля качества сборки и монтажных работ (ПК 1.1); подготовка рабочего места; участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств (ПК 1.2); производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности (ПК 2.1); осуществление диагностики работоспособности аналоговых и импульсных электронных приборов и устройств (ПК 2.2); проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов; разрабатывать электрические принципиальные схемы на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; моделировать электрические схемы с использованием пакетов прикладных программ (ПК 3.1) разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству (ПК 3.2)	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

Оценка уровня знаний обучающихся при текущем контроле выполняется при помощи устного опроса, на котором задается 1 вопрос. Примеры вопросов на устный опрос:

1. Расскажите о различиях между проводниками, полупроводниками и диэлектриками, опираясь на зонную теорию проводимости.
2. Дайте определение запрещенной зоне.
3. Дайте определения и приведите пример акцепторной примеси для полупроводника.
4. Дайте определение и приведите пример донорной примеси для полупроводника.
5. Дайте определение уровня Ферми.

Умения обучающегося оцениваются при помощи отчета по лабораторной работе. Отчет должен содержать принципиальную электрическую схему или чертеж задания, расчетные соотношения, таблицы и рассчитанные значения параметров. Задания выполняются индивидуально в соответствии с вариантом, назначаемым преподавателем. Отчет выполняется в электронном виде на компьютере.

5.2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Шкала оценивания для устного опроса:

«отлично» - обучающийся знает правильный ответ на вопрос устного опроса, а также на 1 дополнительный вопрос, связанный с основным вопросом (например, помимо ответа на вопрос «Дайте определение запрещенной зоне» знает ответ на вопрос о ширине запрещенной зоны для германия);

«**хорошо**» - обучающийся знает правильный ответ на вопрос устного опроса;

«**удовлетворительно**» - обучающийся знает частично ответ на вопрос устного опроса;

«**неудовлетворительно**» - обучающийся не знает ответ на вопрос устного опроса или не

присутствовал на занятии по неуважительной причине.

Шкала оценивания отчета по лабораторной работе:

«**отлично**» - обучающийся выполнил полностью отчет и предоставил его в положенный срок, полученные обучающимся расчетные значения верны, ход решения задания верный;

«**хорошо**» - обучающийся выполнил полностью отчет и предоставил его в положенный срок, полученные обучающимся расчетные значения частично ошибочны, ход решения задания верный;

«**удовлетворительно**» - обучающийся выполнил полностью отчет, но предоставил его с превышением положенного срока, ход решения задания верный;

«**неудовлетворительно**» - обучающийся не сделал отчет.

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена. Для допуска к экзамену обучающийся должен сдать все устные опросы и отчеты по лабораторным работам на оценки выше «**неудовлетворительно**». Экзаменационные билеты содержат три вопроса из списка вопросов к экзамену (приведен в фонде оценочных средств по дисциплине).

Шкала оценивания на экзамене:

90-100 баллов - оценка «**отлично**» - обучающийся ответил на все вопросы билета верно и на 1 дополнительный вопрос, касающийся основных вопросов;

80-89 баллов - оценка «**хорошо**» - обучающийся ответил на все вопросы билета верно;

60-79 баллов - оценка «**удовлетворительно**» - обучающийся ответил на два вопроса билета верно;

0-59 баллов - оценка «**не удовлетворительно**» - обучающийся ответил меньше, чем на два вопроса билета верно.

5.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Знания по дисциплине проверяются при помощи устных опросов, в ходе которых обучающиеся не могут использовать любые источники информации. Вопрос задает преподаватель на практическом занятии, следующем за лекционным занятием, на котором изучалась тема вопроса индивидуально каждому по очереди.

Умения оцениваются по результатам проверки отчетов по лабораторным работам. Отчеты сдаются преподавателю в установленный им срок.

Сформированность компетенций по дисциплине определяется итоговой оценкой на экзамене. Если обучающийся сдал экзамен на оценку «не удовлетворительно», значит компетенции не сформированы.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

6.2 Дополнительная литература

6.3 Методическая литература

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт бесплатного ПО LTSpice для моделирования электронных схем [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.analog.com/ru/design-center/design-tools-and-calculators/ltspice-simulator.html.

2. Сайт бесплатного ПО для проектирования печатных плат KiCAD [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://kicad-pcb.org/.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Электронная техника"

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Электронная техника", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1.

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Электронная техника"

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория "Электронной техники", оснащенная оборудованием:

• аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства);

• наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства;

• программное обеспечение для расчета и проектирования электронных схем;

техническими средствами обучения:

• компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки);

• локальная сеть с выходом в Интернет;

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

11 Иные сведения и (или) материалы

Рекомендуется при проведении занятий по дисциплине использовать следующие образовательные технологии:

1. Минилекции (выступления обучающихся с докладами в течение 15 минут на лекционных занятиях).

2. Проектное обучение (выдавать дополнительно задания по проектированию каких-либо электронных схем).

3. Доклады, посвященные перспективным технологиям в электронной технике.