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

Цифровая схемотехника

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 "Цифровая схемотехника", 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 2.3 - Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

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:

содержание актуальной нормативно-правовой документации;

- современная научная и профессиональная терминология;

- возможные траектории профессионального развития и самообразования;

алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

- методы работы в профессиональной и смежных сферах;

- структуру плана для решения задач;

- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности

номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;

- приемы структурирования информации;

- формат оформления результатов поиска информации;

правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;

- основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;

- пути обеспечения ресурсосбережения;

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;

- базовые элементы навесного монтажа: основные параметры, обозначения и маркировка интегральных схем;

- виды электрического монтажа;

- конструктивно-технологические требования, предъявляемые к монтажу;

- базовые элементы поверхностного монтажа;

- конструктивно-технологические требования, предъявляемые к монтажу;

- параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа, типы корпусов, обозначение радиоэлементов;

- материалы для поверхностного монтажа;

- паяльные пасты, состав паяльных паст, клеи, трафареты, технология изготовления трафаретов.

- технология поверхностного монтажа;

- технологическое оборудование и инструмент для поверхностного монтажа;

- паяльное оборудование для поверхностного монтажа, конструкция, виды и типы печей оплавления, технологическое оборудование для пайки волной;

- материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применение, основные характеристики;

- технологическое оборудование, приспособления и инструменты:

- назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;

- виды возможных неисправностей сборки и монтажа и способы их устранения;

- классификацию и способы описания цифровых устройств;

правила ТБ и ОТ на рабочем месте;

- правила организации рабочего места и выбор приемов работы;

- методы и средства измерения;

- назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;

- технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы;

- назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств;

- методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств;

- способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств;

- принципы взаимодействия аппаратного и программного обеспечения в работе микроконтроллеров;

- назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов;

- принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;

принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;

- виды средств и систем диагностирования электронных приборов и устройств;

- основные функции средств диагностирования;

- основные методы диагностирования;

- принципы организации диагностирования;

- эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства;

- функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования;

принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;

- особенности диагностирования импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования;

- средства диагностирования импульсных электронных устройств, микропроцессорных систем;

- эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства;

- методику контроля и диагностики электронных устройств со встраиваемыми микропроцессорными системами;

принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;

- виды и методы технического обслуживания;

- показатели систем технического обслуживания и ремонта;

- алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;

- технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств;

- специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств;

- эксплуатационную документацию;

- правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств;

- алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных видов электронных приборов и устройств;

- методы оценки качества и управления качеством продукции;

- система качества;

- показатели качества;

классификация и способы описания цифровых устройств;

- основные методы цифровой обработки сигналов;

- последовательность взаимодействия частей схем;

- основные принципы работы цифровых схем;

- функциональное назначение элементов схем;

- современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств;

- программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств;

Знать правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.

-

- основные положения Государственной системы стандартизации (ГСС);

- - основные положения единой системы конструкторской документации (ЕСКД);

- - действующие нормативные требования и государственные стандарты;

- - комплектность конструкторских документов на узлы и блоки, выполненные на печатных платах;

- - автоматизированные методы разработки конструкторской документации;

- - основы схемотехники;

- - современная элементная база электронных устройств;

- - основы принципов проектирования печатного монтажа;

- - последовательности процедур проектирования, применяемых при разработке печатных плат электронных устройств;

- - этапы проектирования электронных устройств;

- - стадии разработки конструкторской документации;

- - сравнительные характеристики различных конструкций печатных плат;

- - факторы, влияющие на качество проектирования печатных плат;

- - основные прикладные программы автоматизированного проектирования и их назначения;

- - типовой технологический процесс и его составляющие;

- - основы проектирования технологического процесса;

- - особенности производства электронных приборов и устройств;

- - способы описания технологического процесса;

- - технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок;

- - методы автоматизированного проектирования ЭПиУ;

-

определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

- применять современную научную профессиональную терминологию;

- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;

владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

- реализовать составленный план;

- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

определять задачи для поиска информации;

- определять необходимые источники информации;

- планировать процесс поиска;

- структурировать получаемую информацию;

- выделять наиболее значимое в перечне информации;

- оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска;

соблюдать нормы экологической безопасности;

- определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по

- специальности;

применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;

- использовать современное программное обеспечение;

использовать конструкторско-технологическую документацию;

- читать электрические и монтажные схемы и эскизы;

- применять технологическое оборудование, контрольно-измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты;

- использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки) и измерительные приборы;

- осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия,

- изготавливать наборные кабели и жгуты;

- проводить контроль качества монтажных работ;

читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;

- применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств;

- осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки,

регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;

- выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство;

- читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;

- работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств;

- составлять измерительные схемы регулируемых 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;

- осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие;

- осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями;

- составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств;

- определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств;

выбирать средства и системы диагностирования;

- использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств;

- определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств;

- читать и анализировать эксплуатационные документы;

проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования;

- работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием;

- работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем;

- использовать методику контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем;

- соблюдать технологию устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;

- классификацию и способы описания цифровых устройств;

применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств;

- работать с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств:

- проводить контроль различных параметров электронных приборов и устройств;

- применять технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств;

- выполнять регламент по техническому сопровождению обслуживаемого электронного оборудования;

- соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;

- корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты;

- применять регламенты по техническому сопровождению обслуживания электронных приборов и устройств;

- соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств;

- устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;

- анализировать результаты проведения технического контроля;

- оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств);

производить выбор элементной базы для проектирования 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;

- проводить исследование типовых схем цифровой электроники;

Уметь понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;

- оформлять конструкторскую документацию на односторонние и двусторонние печатные платы;

- - применять автоматизированные методы разработки конструкторской документации;

- - осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;

- - подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания;

- - проводить анализ технического задания на проектирование электронного устройства на основе печатного монтажа;

- - читать принципиальные схемы электронных устройств;

- - проводить конструктивный анализ элементной базы;

- -выбирать класс точности и шаг координатной сетки на основе анализа технического задания;

- - выбирать и рассчитывать элементы печатного рисунка;

- - компоновать и размещать электрорадиоэлементы на печатную плату;

- - выполнять расчет конструктивных показателей электронного устройства;

- - выполнять расчет компоновочных характеристик электронного устройства;

- - выполнять расчет габаритных размеров печатной платы электронного устройства;

- - выбирать типоразмеры печатных плат.

- - выбирать способы крепления и защиты проектируемого электронного устройства от влияния внешних воздействий;

- - выполнять трассировку проводников печатной платы разрабатывать чертежи печатных плат в пакете прикладных программ САПР

-

подготовка рабочего места;

- выполнение навесного монтажа;

- выполнение поверхностного монтажа электронных устройств;

- выполнение демонтажа электронных приборов и устройств;

- выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем;

- проведение контроля качества сборки и монтажных работ;

подготовка рабочего места;

- проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств;

- выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств;

- участие в проведении испытаний электронных приборов и устройств;

производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности;

осуществление диагностики работоспособности импульсных электронных приборов и устройств;

- осуществление диагностики работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами;

- устранение обнаруженных неисправностей и дефектов в работе электронных приборов и устройств;

выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации;

- проводить анализ результатов проведения технического обслуживания;

- выполнять ремонт электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации

- принимать участие в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств);

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;

- разрабатывать и оформлять [illegible] конструкторскую документацию на электронные

устройства, выполненные на основе печатных плат и микросборок в соответствии с ЕСКД.;

- - проводить анализ технического задания при проектировании электронных устройства;

- - разрабатывать конструкцию электронных устройства с учетом воздействия внешних факторов;

- - применять автоматизированные методы проектирования печатных плат;

- - разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству;

- - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности;

-

2 Место дисциплины "Цифровая схемотехника" в структуре ОПОП споа

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

Дисциплина «Цифровая схемотехника» 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 "Цифровая схемотехника" 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 "Цифровая схемотехника" составляет 0 зачетных единиц, 110 часов.

Форма обучения	**Количество часов**		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Курс 2/Семестр 4			
Всего часов	110		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	40		
Лабораторные занятия	18		
Практические занятия	32		
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	20		
Форма промежуточной аттестации	зачет		

4 Содержание дисциплины "Цифровая схемотехника", структурированное по разделам (темам)

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся**	**Объем в часах**
Раздел 1. Арифметические основы теории цифровых устройств		**22**
Тема 1.1. Формы представления числовой информации в цифровых устройствах	**Формы представления числовой информации в цифровых устройствах**	**10**
	1.Общие сведения о системах счисления. Системы счисления, применяемые ЭВМ. Десятичная, двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления.	2
	2.Формы представления чисел. Форматы данных. Представление чисел в формах с плавающей запятой и фиксированной запятой	2
	В том числе практических занятий	**4**
	Практическое занятие №1 Перевод чисел из одной системы счисления в другую	4
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности.	**2**

1638133911

Тема 1.2. Машинные коды и операции с ними	**Машинные коды и операции с ними**	**12**
	1.Понятие бита, байта. Представление чисел с фиксированной и плавающей запятой. Представление чисел в прямом, обратном и дополнительном кодах. Кодирование отрицательных чисел	2
	2.Сложение, вычитание и умножение двоичных чисел с фиксированной запятой в прямом, обратном и дополнительном кодах	2
	В том числе практических занятий	**6**
	Практическое занятие №1. Арифметические действия с двоичными числами	6
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	**2**
Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники		**32**
Тема 2.1. Основные понятия алгебры логики	**Основные понятия алгебры логики**	**16**
	1.Логические константы и переменные. Элементарные логические функции. Операции булевой алгебры. Способы записи функций алгебры логики	2
	2.Тождества и законы алгебры логики. Формы представления функций алгебры логики Минимизация логических функций. Цели минимизации. Общие принципы и способы минимизации	2
	В том числе практических занятий	**10**
	Практическое занятие №1. Построение схем и таблиц истинности для заданных логических функций	4
	Практическое занятие №2.Выполнение минимизации логической функции по заданному способу минимизации	6
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	**2**
Тема 2.2. Логические элементы и схемы	**Логические элементы и схемы**	**12**
	1.Понятие логического элемента. Основные логические элементы. Условные графические обозначения. Принцип двойственности. Логическое устройство. Понятие о функционально полной системе логических элементов(базисе)	2
	2. Способы представления логических переменных электрическими сигналами. Потенциальный и импульсный способы представления логических переменных. Понятие положительной и отрицательной логики	2
	В том числе практических занятий	**6**
	Практическое занятие №1. Построение логических схем в заданном базисе	6
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	**2**

Тема 2.3. Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов	**Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов**	**4**
	1.Классификация основных типов базовых логических элементов(БЛЭ). Основные параметры. Основные типы логик. Особенности построения схем в логике: ТТЛ- транзисторно-транзисторная логика, ТТЛШ- транзисторно-транзисторная логика с диодом Шотки, И²Л- интегро- инжекционная логика, КМОП – логика – комплементарнная МОП -структура. Основные характеристики и параметры. Применение	2
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	**2**
Раздел 3. Цифровые устройства		**36**
Тема 3.1. Цифровые устройства комбинационного типа	**Цифровые устройства комбинационного типа**	**18**
	1.Шифраторы и дешифраторы. Назначение. Принципы построения. Емкость шифратора и дешифратора. Форматы входного кода. Основные типы.Условное графическое обозначение	2
	2.Мультиплексоры и демультиплексоры. Назначение. Принцип построения и функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Мультиплексорное и демультиплексорное дерево. Таблица истинности процесса функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Условное графическое обозначение мультиплексоров и демультиплексоров	2
	3.Комбинационные двоичные сумматоры. Назначение и классификация комбинационных сумматоров.. Таблица истинности. Построение и работа полного одноразрядного комбинационного сумматора. Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия Условное графическое обозначение сумматоров.	2
	4.Программируемые логические структуры. Общие сведения. Организация программируемой логической матрицы (ПЛМ). Программируемые матрицы логики.	2
	В том числе лабораторных работ	**6**
	Лабораторная работа №1. Исследование работы шифратора и дешифратора	2
	Лабораторная работа №2. Исследование работы мультиплексора и демультиплексора	2
	Лабораторная работа №3. Исследование работы одноразрядного сумматора	2
	В том числе практических занятий	**2**
	Практическое занятие №1. Проектирование устройства на логических элементах по заданной таблице истинности	2
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	**2**

Тема 3.2. Последовательностные цифровые устройства	**Последовательностные цифровые устройства**	**18**
	1.Триггеры. Назначение и класификация. Принцип функционирования асинхронного и синхронного RS-триггера (бистабильная ячейка памяти) на основе логических элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Таблица переходов. Условное графическое обозначение. Триггеры Т-типа, D-типа, JK-триггерs на основе RS-триггера Таблица переходов триггера. Таблицы переходов (таблица истинности). Условное графическое обозначение.	2
	2.Цифровые счетчики импульсов. Назначение. Основные параметры и признаки классификации счетчиков. Принципы построения и работы счетчиков . Условное графическое обозначение.	1
	3.Регистры. Назначение и типы регистров. Режимы работы. Принцип построения и работы последовательных, параллельных, последовательно-параллельных и параллельно-последовательных регистров при вводе и выводе информации. Условное графическое обозначение регистров	1
	В том числе лабораторных работ	**12**
	Лабораторная работа №4. Исследование работы асинхронного RS-триггера на логических элементах	2
	Лабораторная работа №5. Исследование работы синхронного Т-триггера	2
	Лабораторная работа №6. Исследование работы двоичного асинхронного реверсивного счётчика импульсов	2
	Лабораторная работа №7. Исследование работы двоично-десятичного счетчика	2
	Лабораторная работа №8. Исследование работы универсального регистра сдвига	2
	Лабораторная работа №9. Исследование многоразрядного цифрового компаратора	2
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	**2**
Раздел 4.Цифровые запоминающие устройства		**14**
Тема 4.1. Классификация и параметры запоминающих устройств	**Классификация и параметры запоминающих устройств**	**4**
	1.Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры. Основные характеристики запоминающих устройств: емкость, быстродействие, надежность и экономичность. Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ). Организация безадресной и виртуальной памяти	2
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	**2**

Тема 4.2. Оперативные и постоянные запоминающие устройства	**Оперативные и постоянные запоминающие устройства**	**10**
	1.Назначение, принцип построения и режимы работы оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ).Организация памяти в ОЗУ. Статические ОЗУ. Динамические ОЗУ. Условное графическое обозначение оперативно-запоминающего устройства	2
	2. Классификация постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств. Построение ПЗУ различных видов. Принцип программирования пользователем ПЗУ. Перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (ППЗУ). Особенности построения. Условное графическое обозначение постоянных запоминающих устройств	2
	В том числе практических занятий	**4**
	Практическое занятие №1. Построение ОЗУ заданной емкости и разрядности	4
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	**2**
Раздел 5.Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи(АЦП и ЦАП)		**6**
Тема 5.1. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)	**Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)**	**4**
	1. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Класификация. Основные операции аналого-цифрового преобразования. Основные характеристики. Структурные схемы основных типов АЦП. Области применения	2
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	**2**
Тема 5.2	**Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)**	**2**
	1. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Основные операции. Основные характеристики. Структурные схемы основных типов ЦАП. Области применения	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)		**0**
Всего:		**110**

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Цифровая схемотехника"

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. Арифметические основы теории цифровых устройств**	Тема 1.1. Формы представления числовой информации в цифровых устройствах Тема 1.2. Машинные коды и операции с ними	ОК 01 -ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.1, ПК 2.2	**Знания:** алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности (ОК 01); номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации (ОК 02); содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования (ОК 03); правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения (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); принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; виды средств и систем диагностирования электронных приборов и устройств; основные функции средств диагностирования; основные методы диагностирования; принципы организации диагностирования; эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования (ПК 2.1); принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; особенности диагностирования импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования; средства диагностирования импульсных электронных устройств, микропроцессорных систем; эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства; методику контроля и диагностики электронных устройств со встраиваемыми микропроцессорными системами (ПК 2.2) **Умения:** владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) (ОК 01); определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска (ОК 02); определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования (ОК 03); соблюдать нормы экологической безопасности; 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); понимать тексты на базовые профессиональные темы; писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы (ОК 10) выбирать средства и системы диагностирования; использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств; читать и анализировать эксплуатационные документы (ПК 2.1); проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования; работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем; использовать методику контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем; соблюдать технологию устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в простых электрических схемах электронных приборов и устройств (ПК 2.2) **Практический опыт:** производить диагностику работоспособности [illegible] осуществление диагностики работоспособности [illegible] работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами; устранение обнаруженных неисправностей [illegible] (ОК 02)	Устный опрос Отчет по практическому занятию Дифференцированный зачет

2	**Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники**	Тема 2.1. Основные понятия алгебры логики Тема 2.2. Логические элементы и схемы Тема 2.3. Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов	ОК 01 -ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.1, ПК 2.2	**Знания:** алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности (ОК 01); номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации (ОК 02); содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможная траектория профессионального развития и самообразования (ОК 03); правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения (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); принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; виды средств и систем диагностирования электронных приборов и устройств; основные функции средств диагностирования; основные методы диагностирования; принципы организации диагностирования; эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования (ПК 2.1); принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; особенности диагностирования импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования; средства диагностирования импульсных электронных устройств, микропроцессорных систем; эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства; методику контроля и диагностики электронных устройств со встраиваемыми микропроцессорными системами (ПК 2.2) **Умения:** владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) (ОК 01); определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска (ОК 02); определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования (ОК 03); соблюдать нормы экологической безопасности; 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); понимать тексты на базовые профессиональные темы; писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы (ОК 10) выбирать средства и системы диагностирования; использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств; читать и анализировать эксплуатационные документы (ПК 2.1); проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования; работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем; использовать методику контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем; соблюдать технологию устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в простых электрических схемах электронных приборов и устройств (ПК 2.2) **Практический опыт:** производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности (ПК 2.1); осуществление диагностики работоспособности импульсных электронных приборов и устройств; осуществление диагностики работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами; устранение обнаруженных неисправностей и дефектов в работе электронных приборов и устройств (ПК 2.2)	Устный опрос Отчет по практическому занятию Дифференцированный зачет
3	**Раздел 3. Цифровые устройства**	Тема 3.1. Цифровые устройства комбинационного типа Тема 3.2. Последовательностные цифровые устройства	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; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности (ОК 01); номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации (ОК 02); содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможная траектория профессионального развития и самообразования (ОК 03); правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения (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; базовые элементы навесного монтажа: основные параметры, обозначения и маркировка интегральных схем; виды электрического монтажа; конструктивно-технологические требования, предъявляемые к монтажу; базовые элементы поверхностного монтажа; конструктивно-технологические требования, предъявляемые к монтажу; параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа, типы корпусов, обозначение радиоэлементов; материалы для поверхностного монтажа; паяльные пасты, состав паяльных паст, клеи, трафареты, технология изготовления трафаретов; технология поверхностного монтажа; технологическое оборудование и инструмент для поверхностного монтажа; паяльное оборудование для поверхностного монтажа, конструкция, виды и типы печей оплавления, технологическое оборудование для пайки волной; материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применение, основные характеристики; технологическое оборудование, приспособления и инструменты; назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов; виды возможных неисправностей сборки и монтажа и способы их устранения (ПК 1.1); правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила организации рабочего места и выбор приемов работы; методы и средства измерения; назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы; назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств; методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств; способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств; методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств; правила экранирования; назначение, принцип действия и взаимодействия отдельных электронных устройств в общей схеме комплексов (ПК 1.2); принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; виды средств и систем диагностирования электронных приборов и устройств; основные функции средств диагностирования; основные методы диагностирования; принципы организации диагностирования; эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования (ПК 2.1); принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; особенности диагностирования импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования; средства диагностирования импульсных электронных устройств, микропроцессорных систем; эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства; методику контроля и диагностики электронных устройств со встраиваемыми микропроцессорными системами (ПК 2.2); принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; виды и методы технического обслуживания; показатели систем технического обслуживания и ремонта; алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств; специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств; эксплуатационную документацию; правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств; алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных видов электронных приборов и устройств; методы оценки качества и управления качеством продукции; система качества; показатели качества (ПК 2.3); классификация и способы описания цифровых устройств; основные методы цифровой обработки сигналов; последовательность взаимодействия частей схем; основные принципы работы цифровых схем; функциональное назначение элементов схем; современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств (ПК 3.1); классификация и способы описания цифровых устройств; основные положения Государственной системы стандартизации (ГСС); основные положения единой системы конструкторской документации (ЕСКД); действующие нормативные требования и государственные стандарты; комплектность конструкторских документов на узлы и блоки, выполненные на печатных платах; автоматизированные методы разработки конструкторской документации; основы схемотехники; современная элементная база электронных устройств; основы принципов проектирования печатного монтажа; последовательности процедур проектирования, применяемых при разработке печатных плат электронных устройств; этапы проектирования электронных устройств; стадии разработки конструкторской документации; сравнительные характеристики различных конструкций печатных плат; факторы, влияющие на качество проектирования печатных плат; признаки квалификации печатных плат; основные свойства материалов печатных плат; основные прикладные программы автоматизированного проектирования и их назначения; типовой технологический процесс и его составляющие; основы проектирования технологического процесса; особенности производства электронных приборов и устройств; способы описания технологического процесса; технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микроборок; методы автоматизированного проектирования ЭПлУ (ПК 3.2) **Умения:** владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) (ОК 01); определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска (ОК 02); определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования (ОК 03); соблюдать нормы экологической безопасности; 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); понимать тексты на базовые профессиональные темы; писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы (ОК 10); использовать конструкторско-технологическую документацию; читать электрические и монтажные схемы и эскизы; применять технологическое оборудование, контрольно-измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты; использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки) и измерительные приборы; осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, изготавливать наборные кабели и жгуты; проводить контроль качества монтажных работ (ПК 1.1); читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств; осуществлять выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства; выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство; читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию; работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; составлять измерительные схемы регулируемых 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; осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие; осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями; составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств (ПК 1.2); принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа выбирать средства и системы диагностирования; использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств; читать и анализировать эксплуатационные документы (ПК 2.1); проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования; работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем; использовать методику контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем; соблюдать технологию устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в простых электрических схемах электронных приборов и устройств (ПК 2.2); применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств; работать с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств; проводить контроль различных параметров электронных приборов и устройств; применять технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств; выполнять регламент по техническому сопровождению обслуживаемого электронного оборудования; соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств; корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты; применять регламенты по техническому сопровождению обслуживания электронных приборов и устройств; соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств; устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств; анализировать результаты проведения технического контроля; оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств) (ПК 2.3); производить выбор элементной базы для проектирования 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 (ПК 3.1); производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем; оформлять конструкторскую документацию на односторонние и двусторонние печатные платы; применять автоматизированные методы разработки конструкторской документации; осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; 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; проводить анализ технического задания на проектирование электронного устройства на основе печатного монтажа; читать принципиальные схемы электронных устройств; проводить конструктивный анализ элементной базы; выбирать класс точности и шаг координатной сетки на основе анализа технического задания; выбирать и рассчитывать элементы печатного рисунка; компоновать и размещать электрорадиоэлементы на печатную плату; выполнять расчет конструктивных показателей электронного устройства; выполнять расчет компоновочных характеристик электронного устройства; выполнять расчет габаритных размеров печатной платы электронного устройства; выбирать типоразмеры печатных плат; выбирать способы крепления и защиты проектируемого электронного устройства от влияния внешних воздействий; выполнять трассировку проводников печатной платы разрабатывать чертежи печатных плат в пакете прикладных программ САПР (ПК 3.2) **Практический опыт:** подготовка рабочего места; выполнение навесного монтажа; выполнение поверхностного монтажа электронных устройств; выполнение демонтажа электронных приборов и устройств; выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; проведение контроля качества сборки и монтажных работ (ПК 1.1); подготовка рабочего места; проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств; выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств; 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 импульсных электронных приборов и устройств; осуществление диагностики работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами; устранение обнаруженных неисправностей и дефектов в работе электронных приборов и устройств (ПК 2.2); выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации; проводить анализ результатов проведения технического обслуживания; выполнять ремонт электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации; принимать участие в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств) (ПК 2.3); 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 и оформлять проектно-конструкторскую документацию на электронное устройство, выполненные на основе печатных плат и микроблок в соответствии с ЕСКД; проводить анализ технического задания при проектировании электронных устройств; разрабатывать конструкцию электронных устройств с учетом воздействия внешних факторов; применять автоматизированные методы проектирования печатных плат; разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств в микроблоков средней сложности (ПК 3.2)	Устный опрос Отчет по практическому занятию Отчет по лабораторной работе Дифференцированный зачет

4	**Раздел 4. Цифровые запоминающие устройства**	Тема 4.1. Классификация и параметры запоминающих устройств Тема 4.2. Оперативные и постоянные запоминающие устройства	ОК 01 - ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2	**Знания:** алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности (ОК 01); номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации (ОК 02); содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования (ОК 03); правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения (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; базовые элементы навесного монтажа: основные параметры, обозначения и маркировка элементов, конструкции, виды электрического монтажа; конструктивно-технологические требования, предъявляемые к монтажу; базовые элементы поверхностного монтажа; конструктивно-технологические требования, предъявляемые к монтажу; параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа, типы корпусов, обозначение радиоэлементов; материалы для поверхностного монтажа; паяльные пасты, состав паяльных паст, клеи, трафареты, технология изготовления трафаретов; технология поверхностного монтажа; технологическое оборудование и инструмент для поверхностного монтажа; паяльное оборудование для поверхностного монтажа, конструкция, виды и типы печей оплавления, технологическое оборудование для пайки волной; материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применение, основные характеристики; технологическое оборудование, приспособления и инструменты; назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов; виды возможных неисправностей сборки и монтажа и способы их устранения (ПК 1.1); правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила организации рабочего места и выбор приемов работы; методы и средства измерения; назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы; назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств; методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств; способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств; методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств; правила экранирования; назначение, принцип действия и взаимодействие отдельных элементов; устройство и общей схеме комплексов (ПК 1.2); принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; виды средств и систем диагностирования электронных приборов и устройств; основные функции средств диагностирования; основные методы диагностирования; принципы организации диагностирования; эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования (ПК 2.1); принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; особенности диагностирования импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования; средства диагностирования импульсных электронных устройств, микропроцессорных систем; эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства; методику контроля и диагностики электронных устройств со встраиваемыми микропроцессорными системами (ПК 2.2); принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; виды и методы технического обслуживания; показатели систем технического обслуживания и ремонта; алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств; специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств; эксплуатационную документацию; правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств; алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных видов электронных приборов и устройств; методы оценки качества и управления качеством продукции; система качества; показатели качества (ПК 2.3); классификация и способы описания цифровых устройств; основные методы цифровой обработки сигналов; последовательность взаимодействия частей схем; основные принципы работы цифровых схем; функциональное назначение элементов схем; современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств (ПК 3.1); классификация и способы описания цифровых устройств; основные положения Государственной системы стандартизации (ГСС); основные положения единой системы конструкторской документации (ЕСКД); действующие нормативные требования и государственные стандарты; комплектность конструкторских документов на узлы и блоки, выполненные на печатных платах; автоматизированные методы разработки конструкторской документации; основы схемотехники; современная элементная база электронных устройств; основы принципов проектирования печатного монтажа; последовательности процедур проектирования, применяемых при разработке печатных плат электронных устройств; этапы проектирования электронных устройств; стадии разработки конструкторской документации; сравнительные характеристики различных конструкций печатных плат; факторы, влияющие на качество проектирования печатных плат; признаки квалификации печатных плат; основные свойства материалов печатных плат; основные прикладные программы автоматизированного проектирования и их назначение; типовой технологический процесс и его составляющие; основы проектирования технологического процесса; особенности производства печатных плат и устройств; способы описания технологического процесса, технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микроблоков; методы автоматизированного проектирования ЭПлУ (ПК 3.2) **Умения:** владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) (ОК 01); определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска (ОК 02); определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования (ОК 03); соблюдать нормы экологической безопасности; 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); понимать тексты на базовые профессиональные темы; писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы (ОК 10); использовать конструкторско-технологическую документацию; читать электрические и монтажные схемы и эскизы; применять технологическое оборудование, контрольно-измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты; использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки) и измерительные приборы; осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, изготавливать наборные кабели и жгуты; проводить контроль качества монтажных работ (ПК 1.1); читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств; осуществлять выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства; выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство; читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию; работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; составлять измерительные схемы регулируемых 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; осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие; осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями; составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств (ПК 1.2); принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа выбирать средства и системы диагностирования; использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств; читать и анализировать эксплуатационные документы (ПК 2.1); проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования; работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем; использовать методику контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем; соблюдать технологию устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в простых электрических схемах электронных приборов и устройств (ПК 2.2); применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств; работать с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств; проводить контроль различных параметров электронных приборов и устройств; применять технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств; выполнять регламент по техническому сопровождению обслуживаемого электронного оборудования; соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств; корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты; применять регламенты по техническому сопровождению обслуживания электронных приборов и устройств; соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств; устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств; анализировать результаты проведения технического контроля; оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств) (ПК 2.3); производить выбор элементной базы для проектирования 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 (ПК 3.1); производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем; оформлять конструкторскую документацию на одностороние и двусторонние печатные платы; применять автоматизированные методы разработки конструкторской документации; осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; 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; проводить анализ технического задания на проектирование электронного устройства на основе печатного монтажа; читать принципиальные схемы электронных устройств; проводить конструктивный анализ элементной базы; выбирать класс точности и шаг координатной сетки на основе анализа технического задания; выбирать и рассчитывать элементы печатного рисунка; компоновать и размещать электрорадиоэлементы на печатную плату; выполнять расчет конструктивных показателей электронного устройства; выполнять расчет компоновочных характеристик электронного устройства; выбирать типоразмеры печатных плат; выбирать способы крепления и защиты проектируемого электронного устройства от влияния внешних воздействий; выполнять трассировку проводников печатной платы разрабатывать чертежи печатных плат в пакете прикладных программ САПР (ПК 3.2) **Практический опыт:** подготовка рабочего места; выполнение навесного монтажа; выполнение поверхностного монтажа электронных устройств; выполнение демонтажа электронных приборов и устройств; выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; проведение контроля качества сборки и монтажных работ (ПК 1.1); подготовка рабочего места; проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств; выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств; 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 импульсных электронных приборов и устройств; осуществление диагностики работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами; устранение обнаруженных неисправностей и дефектов в работе электронных приборов и устройств (ПК 2.2); выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации; проводить анализ результатов проведения технического обслуживания; выполнять ремонт электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации; принимать участие в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств) (ПК 2.3); 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 и оформлять проектно-конструкторскую документацию на электронные устройства, выполненные на печатных платах и микроблоков в соответствии с ЕСКД; проводить анализ технического задания при проектировании электронных устройств; разрабатывать конструкцию электронных устройств с учетом воздействия внешних факторов; применять автоматизированные методы проектирования печатных плат; разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микроблоков средней сложности (ПК 3.2)	Устный опрос Отчет по практическому занятию Дифференцированный зачет
5	**Раздел 5. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП)**	Тема 5.1. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) Тема 5.2. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)	ОК 01 -ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2	**Знания:** алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности (ОК 01); номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации (ОК 02); содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования (ОК 03); правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения (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; базовые элементы навесного монтажа: основные параметры, обозначения и маркировка элементов, конструкции, виды электрического монтажа; конструктивно-технологические требования, предъявляемые к монтажу; базовые элементы поверхностного монтажа; конструктивно-технологические требования, предъявляемые к монтажу; параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа, типы корпусов, обозначение радиоэлементов; материалы для поверхностного монтажа; паяльные пасты, состав паяльных паст, клеи, трафареты, технология изготовления трафаретов; технология поверхностного монтажа; технологическое оборудование и инструмент для поверхностного монтажа; паяльное оборудование для поверхностного монтажа, конструкция, виды и типы печей оплавления, технологическое оборудование для пайки волной; материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применение, основные характеристики; технологическое оборудование, приспособления и инструменты; назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов; виды возможных неисправностей сборки и монтажа и способы их устранения (ПК 1.1); правила ТБ и ОТ на рабочем месте; правила организации рабочего места и выбор приемов работы; методы и средства измерения; назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; технический английский язык на уровне чтения схем и технического описания и инструкций специализированной литературы; назначение, устройство, принцип действия различных электронных приборов и устройств; методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств; способы регулировки и проверки электронных приборов и устройств; методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств; правила экранирования; назначение, принцип действия и взаимодействие отдельных элементов; устройство и общей схеме комплексов (ПК 1.2); принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; виды средств и систем диагностирования электронных приборов и устройств; основные функции средств диагностирования; основные методы диагностирования; принципы организации диагностирования; эксплуатационные документы на диагностируемые электронные приборы и устройства; функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования (ПК 2.1); принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; особенности диагностирования импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования; средства диагностирования импульсных электронных устройств, микропроцессорных систем; эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства; методику контроля и диагностики электронных устройств со встраиваемыми микропроцессорными системами (ПК 2.2); принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; виды и методы технического обслуживания; показатели систем технического обслуживания и ремонта; алгоритмы организации технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств; технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств; специальные технические средства для обслуживания микропроцессорных устройств; эксплуатационную документацию; правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств; алгоритмы организации технического обслуживания и ремонта различных видов электронных приборов и устройств; методы оценки качества и управления качеством продукции; система качества; показатели качества (ПК 2.3); классификация и способы описания цифровых устройств; основные методы цифровой обработки сигналов; последовательность взаимодействия частей схем; основные принципы работы цифровых схем; функциональное назначение элементов схем; современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств (ПК 3.1); классификация и способы описания цифровых устройств; основные положения Государственной системы стандартизации (ГСС); основные положения единой системы конструкторской документации (ЕСКД); действующие нормативные требования и государственные стандарты; комплектность конструкторских документов на узлы и блоки, выполненные на печатных платах; автоматизированные методы разработки конструкторской документации; основы схемотехники; современная элементная база электронных устройств; основы принципов проектирования печатного монтажа; последовательности процедур проектирования, применяемых при разработке печатных плат электронных устройств; этапы проектирования электронных устройств; стадии разработки конструкторской документации; сравнительные характеристики различных конструкций печатных плат; факторы, влияющие на качество проектирования печатных плат; признаки квалификации печатных плат; основные свойства материалов печатных плат; основные прикладные программы автоматизированного проектирования и их назначение; типовой технологический процесс и его составляющие; основы проектирования технологического процесса; особенности производства печатных плат и устройств; способы описания технологического процесса, технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микроблоков; методы автоматизированного проектирования ЭПлУ (ПК 3.2) **Умения:** владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) (ОК 01); определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска (ОК 02); определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования (ОК 03); соблюдать нормы экологической безопасности; 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); понимать тексты на базовые профессиональные темы; писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы (ОК 10); использовать конструкторско-технологическую документацию; читать электрические и монтажные схемы и эскизы; применять технологическое оборудование, контрольно-измерительную аппаратуру, приспособления и инструменты; использовать оборудование и инструменты: ручные (паяльники, отвертки) и измерительные приборы; осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, изготавливать наборные кабели и жгуты; проводить контроль качества монтажных работ (ПК 1.1); читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов; применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств; осуществлять выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства; выбирать методы и средства измерений: контрольно-измерительных приборов и ЭВМ, информационно-измерительных комплексов в соответствии с требованиями ТУ (технических условий) на электронное устройство; читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию; работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и устройств; составлять измерительные схемы регулируемых 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; осуществлять электрическую регулировку электронных приборов и устройств с использованием современных контрольно-измерительных приборов и ЭВМ в соответствии с требованиями технологических условий на изделие; осуществлять механическую регулировку электронных приборов и устройств в соответствии с технологическими условиями; составлять макетные схемы соединений для регулирования электронных приборов и устройств; определять и устранять причины отказа работы электронных приборов и устройств (ПК 1.2); принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа выбирать средства и системы диагностирования; использовать системы диагностирования при выполнении оценки работоспособности электронных приборов и устройств; определять последовательность операций диагностирования электронных приборов и устройств; читать и анализировать эксплуатационные документы (ПК 2.1); проверять электронные приборы, устройства и модули с помощью стандартного тестового оборудования; работать с контрольно- измерительной аппаратурой и тестовым оборудованием; работать с основными средствами диагностики аналоговых и импульсных, цифровых схем и микропроцессорных систем; использовать методику контроля и диагностики цифровых схем и микропроцессорных систем; соблюдать технологию устранения обнаруженных неисправностей и дефектов в простых электрических схемах электронных приборов и устройств (ПК 2.2); применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств; работать с современными средствами измерения и контроля электронных схем и устройств; проводить контроль различных параметров электронных приборов и устройств; применять технические средства для обслуживания электронных приборов и устройств; выполнять регламент по техническому сопровождению обслуживаемого электронного оборудования; соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств; корректировать и заменять неисправные или неправильно функционирующие схемы и электронные компоненты; применять регламенты по техническому сопровождению обслуживания электронных приборов и устройств; соблюдать инструкции по эксплуатации и техническому уходу электронных приборов и устройств; устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств; анализировать результаты проведения технического контроля; оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств) (ПК 2.3); производить выбор элементной базы для проектирования 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 (ПК 3.1); производить выбор элементной базы для проектирования цифровых схем; оформлять конструкторскую документацию на одностороние и двусторонние печатные платы; применять автоматизированные методы разработки конструкторской документации; осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; 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; проводить анализ технического задания на проектирование электронного устройства на основе печатного монтажа; читать принципиальные схемы электронных устройств; проводить конструктивный анализ элементной базы; выбирать класс точности и шаг координатной сетки на основе анализа технического задания; выбирать и рассчитывать элементы печатного рисунка; компоновать и размещать электрорадиоэлементы на печатную плату; выполнять расчет конструктивных показателей электронного устройства; выполнять расчет компоновочных характеристик электронного устройства; выбирать типоразмеры печатных плат; выбирать способы крепления и защиты проектируемого электронного устройства от влияния внешних воздействий; выполнять трассировку проводников печатной платы разрабатывать чертежи печатных плат в пакете прикладных программ САПР (ПК 3.2) **Практический опыт:** подготовка рабочего места; выполнение навесного монтажа; выполнение поверхностного монтажа электронных устройств; выполнение демонтажа электронных приборов и устройств; выполнение сборки и монтажа полупроводниковых приборов и интегральных схем; проведение контроля качества сборки и монтажных работ (ПК 1.1); подготовка рабочего места; проведение анализа электрических схем электронных приборов и устройств; выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств; 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 импульсных электронных приборов и устройств; осуществление диагностики работоспособности цифровых и электронных устройств со встроенными микропроцессорами; устранение обнаруженных неисправностей и дефектов в работе электронных приборов и устройств (ПК 2.2); выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации; проводить анализ результатов проведения технического обслуживания; выполнять ремонт электронных приборов и устройств в процессе эксплуатации; принимать участие в оценивании качества продукции (электронных приборов и устройств) (ПК 2.3); 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 и оформлять проектно-конструкторскую документацию на электронные устройства, выполненные на печатных платах и микроблоков в соответствии с ЕСКД; проводить анализ технического задания при проектировании электронных устройств; разрабатывать конструкцию электронных устройств с учетом воздействия внешних факторов; применять автоматизированные методы проектирования печатных плат; разрабатывать структурные, функциональные электрические принципиальные схемы на основе анализа современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству; разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микроблоков средней сложности (ПК 3.2)	Устный опрос Отчет по практическому занятию Дифференцированный зачет

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 структуре и назначении RS-триггера.
2. Из каких цифровых логических элементов можно сделать RS-триггер?

1638133911

3. Назовите запрещенное состояние входов RS-триггера, при котором состояние выходов не определено.

4. В чем состоит отличие JK-триггера от RS-триггера?

5. Схема и назначение триггера Шмитта.

Умения обучающегося оцениваются при помощи отчета по практическому занятию. 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 «Запрещенное состояние входов RS-триггера» знает ответ на вопрос «Объясните, почему состояние выходов RS-триггера при запрещенном состоянии входов не определены»);

«**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 графики верны, ход выполнения лабораторной работы верный;

«**хорошо**» - обучающийся выполнил полностью отчет и предоставил его в положенный срок, полученные обучающимся графики частично ошибочны, ход выполнения лабораторной работы верный;

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

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

Шкала оценивания отчета по практическому занятию:

«**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 дифференцированного зачета (зачета с оценкой). Для допуска к зачету обучающийся должен сдать все устные опросы и отчеты по практическим занятиям и лабораторным работам на оценки выше «**неудовлетворительно**». Зачетные билеты содержат два вопроса из списка вопросов к зачету (приведен в фонде оценочных средств по дисциплине).

Шкала оценивания на дифференцированном зачете:

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 практическим занятиям и лабораторным работам. Отчеты сдаются преподавателю в установленный им срок.

Сформированность компетенций по дисциплине определяется итоговой оценкой на зачете с оценкой. Если обучающийся сдал зачет 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. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачёва: [сайт]. URL: www.kuzstu.ru
2. КИПиА от А до Я» : [сайт]. URL:http://knowkip.ucoz.ru/tests
3. Телемастер: [сайт]. URL: http://www.telemaster.ru
4. Паяльник: [сайт]. URL: http://cxem.net
5. РадиоБиблиотека: [сайт]. URL: http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO_cxemy.html
6. Промэлектроника - Электронные компоненты: [сайт]. URL: http://www.promelec.ru/
7. РадиоЛоцман - Электронные схемы: [сайт]. URL: www.rlocman.com.ru/indexs.htm
8. Компоненты и технология: [сайт]. URL: http://www.kit-e.ru/articles/circuitbrd.php
9. Радиоэлектроника, дошиты, схемы /RadioRadar: [сайт]. URL: http://www.radioradar.net

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Цифровая схемотехника"

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Цифровая схемотехника", 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 "Цифровая схемотехника"

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

Кабинет «Лаборатория Цифровой и микропроцессорной техники», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием:

• 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)

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

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

• программное обеспечение для расчета и проектирования цифровых электронных схем и конструирования печатных плат.

11 Иные сведения и (или) материалы

При текущем контроле рекомендуется применять следующие интерактивные способы обучения:

минилекции, работа в группах, проектное обучение. Минилекцию проводит группа обучающихся из 5-6 человек в течение первых 15 минут лекции на тему, заданную преподавателем на предыдущем занятии. Работа в группах применяется на практических занятиях. Каждому участнику рабочей

группы назначается роль: руководитель проекта, монтажник, проектировщик. Рабочая группа выполняет одно общее задание. Проектное обучение подразумевает, что в течение всего срока обучения по направлению подготовки обучающийся работает над одним каким-либо масштабным большим проектом. Определенные части проекта выполняются в рамках нескольких модулей профессионального цикла.