

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор-директор ИПО  
\_\_\_\_\_  
«26» 04 / Попов И.П.  
2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Цифровая схемотехника**

Специальность «11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»

Присваиваемая квалификация  
"Специалист по электронным приборам и устройствам"

Формы обучения  
очная

Кемерово 2021 г.



1638133911

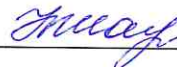
Рабочую программу составил  
Доцент кафедры ЭПА \_\_\_\_\_ А.В. Григорьев

  
подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании  
ЦМК Монтажа, технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств

Протокол № 2 от 19.04.21

Председатель ЦМК Монтажа, технического  
обслуживания и ремонта электронных приборов и  
устройств



Н.М. Шаулева

подпись

Согласовано  
зам. директора по УР ИПО



Т.С. Семенова

подпись

Согласовано  
зам. директора по МР ИПО



Т.Ю. Сьянова

подпись



1638133911

## **1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины**

### **1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

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».

### **1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
общих компетенций:

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

Знать: 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

Уметь: владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

реализовать составленный план;

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

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

Знать: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;

приемы структурирования информации;

формат оформления результатов поиска информации;

Уметь: 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 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

Знать: содержание актуальной нормативно-правовой документации;

современная научная и профессиональная терминология;

возможные траектории профессионального развития и самообразования;

Уметь: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

применять современную научную профессиональную терминологию;

определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;

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

Знать: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;

основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;

пути обеспечения ресурсосбережения;

Уметь: соблюдать нормы экологической безопасности;

определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

Знать: современные средства и устройства информатизации;

порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;

Уметь: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;

использовать современное программное обеспечение;



1638133911

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

Уметь: 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;

профессиональных компетенций:

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

Знать: 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 применения, 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;

Уметь: 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;

Иметь 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;



1638133911

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

Знать: 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;  
Уметь: 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;  
Иметь практический опыт: 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 2.1 Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности

Знать: 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;  
Уметь: 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;  
Иметь практический опыт: производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности;



1638133911

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

Знать: 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;

Уметь: 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;

Иметь практический опыт: 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 2.3 Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

Знать: 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;

Уметь: 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);

Иметь практический опыт: 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);



1638133911

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

Знать: 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;

Уметь: 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;

Иметь практический опыт: 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;



1638133911

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

Знать: - 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;

Уметь: - 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

Иметь практический опыт: - разрабатывать и оформлять проектно-конструкторскую документацию на электронные устройства, выполненные на основе печатных плат и микросборок 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 и микросборок средней сложности;

**В результате освоения дисциплины обучающийся в общем по дисциплине должен**

Знать:

- содержание актуальной нормативно-правовой документации;

- современная научная и профессиональная терминология;



1638133911



- 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;
- 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 применения, 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 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;
- 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;
- 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



1638133911

системами;

- 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;

Уметь:

- 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;



1638133911

- 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;



1638133911

- 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;
  - 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
- Иметь 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;
  - 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



1638133911

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 проектно-конструкторскую документацию на электронные устройства, выполненные на основе печатных плат и микросборок в соответствии с ЕСКД.;
- проводить анализ технического задания при проектировании электронных устройств;
- 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. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 2 / Семестр 4</b>			
<b>Объем дисциплины</b>	110		
в том числе:			
лекции, уроки	40		
лабораторные работы	18		
практические занятия	32		
Консультации			
Самостоятельная работа	20		
Промежуточная аттестация			
Индивидуальное проектирование			
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	дифференцированный зачет		

### 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
<b>Раздел 1. Арифметические основы теории цифровых устройств</b>		<b>22</b>
<b>Тема 1.1. Формы представления числовой информации в цифровых устройствах</b>	<b>Формы представления числовой информации в цифровых устройствах</b>	<b>10</b>
	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
	<b>В том числе:</b>	<b>4</b>
	<b>Практические занятия №1</b> Перевод чисел из одной системы счисления в другую	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1. Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности.	2

<b>Тема 1.2. Машинные коды и операции с ними</b>	<b>Машинные коды и операции с ними</b>	<b>12</b>
	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
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>6</b>
	<b>Практическое занятие №1.</b> Арифметические действия с двоичными числами	6
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	2
<b>Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники</b>		<b>32</b>
<b>Тема 2.1. Основные понятия алгебры логики</b>	<b>Основные понятия алгебры логики</b>	<b>16</b>
	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
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>10</b>
	<b>Практическое занятие №1.</b> Построение схем и таблиц истинности для заданных логических функций	4
	<b>Практическое занятие №2.</b> Выполнение минимизации логической функции по заданному способу минимизации	6
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>
	Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	
<b>Тема 2.2. Логические элементы и схемы</b>	<b>Логические элементы и схемы</b>	<b>12</b>
	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
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>6</b>
	<b>Практическое занятие №1.</b> Построение логических схем в заданном базисе	6
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>
	Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	



1638133911

<b>Тема 2.3. Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов</b>	<b>Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов</b>	<b>4</b>
	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, И <sup>2</sup> Л- интегро- инжекционная логика, КМОП - логика - комплементарная МОП -структура. Основные характеристики и параметры. Применение	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	2
<b>Раздел 3. Цифровые устройства</b>		<b>36</b>
<b>Тема 3.1. Цифровые устройства комбинационного типа</b>	<b>Цифровые устройства комбинационного типа</b>	<b>18</b>
	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 (ПЛИМ). Программируемые матрицы логики.	2
	<b>В том числе лабораторных работ</b>	<b>6</b>
	<b>Лабораторная работа №1.</b> Исследование работы шифратора и дешифратора	2
	<b>Лабораторная работа №2.</b> Исследование работы мультиплексора и демультиплексора	2
	<b>Лабораторная работа №3.</b> Исследование работы одноразрядного сумматора	2
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2</b>
	<b>Практическое занятие №1.</b> Проектирование устройства на логических элементах по заданной таблице истинности	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	2



1638133911

<b>Тема</b>	<b>Последовательностные цифровые устройства</b>	<b>18</b>
<b>3.2. Последовательностные цифровые устройства</b>	1.Триггеры. Назначение и классификация. 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-триггера 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
	<b>В том числе лабораторных работ</b>	<b>12</b>
	<b>Лабораторная работа №4.</b> Исследование работы асинхронного RS-триггера на логических элементах	2
	<b>Лабораторная работа №5.</b> Исследование работы синхронного Т-триггера	2
	<b>Лабораторная работа №6.</b> Исследование работы двоичного асинхронного реверсивного счётчика импульсов	2
	<b>Лабораторная работа №7.</b> Исследование работы двоично-десятичного счетчика	2
	<b>Лабораторная работа №8.</b> Исследование работы универсального регистра сдвига	2
	<b>Лабораторная работа №9.</b> Исследование многоразрядного цифрового компаратора	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	2
<b>Раздел 4.Цифровые запоминающие устройства</b>		<b>14</b>
<b>Тема 4.1. Классификация и параметры запоминающих устройств</b>	<b>Классификация и параметры запоминающих устройств</b>	<b>4</b>
	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
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2.Современная элементная база цифровой электроники.	2



1638133911



<b>Тема 4.2. Оперативные и постоянные запоминающие устройства</b>	<b>Оперативные и постоянные запоминающие устройства</b>	<b>10</b>
	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
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>
	<b>Практическое занятие №1. Построение ОЗУ заданной емкости и разрядности</b>	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1. Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2. Современная элементная база цифровой электроники.	2
<b>Раздел 5. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП)</b>		<b>6</b>
<b>Тема 5.1. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)</b>	<b>Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)</b>	<b>4</b>
	1. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Классификация. Основные операции аналого-цифрового преобразования. Основные характеристики. Структурные схемы основных типов АЦП. Области применения	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных проектов по направлениям: 1. Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности. 2. Современная элементная база цифровой электроники.	2
<b>Тема 5.2</b>	<b>Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)</b>	<b>2</b>
	1. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Основные операции. Основные характеристики. Структурные схемы основных типов ЦАП. Области применения	2
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)</b>		<b>0</b>
<b>Всего:</b>		<b>110</b>

### 3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

#### 3.1 Специальные помещения для реализации программы

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)



1638133911

- 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.

## **3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

### **3.2.1 Основная литература**

1. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для СПО / Миловзоров О. В., Панков И. Г. – 6-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 344 с. – ISBN 978-5-534-03249-9. – URL: <https://urait.ru/book/osnovy-elektroniki-450911> (дата обращения: 06.05.2021). – Текст : электронный.

### **3.2.2 Дополнительная литература**

1. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для СПО / Миленина С. А., Миленин Н. К. ; Под ред. Миленина Н.К.. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 406 с. – ISBN 978-5-534-04676-2. – URL: <https://urait.ru/book/elektrotehnika-elektronika-i-shemotehnika-450858> (дата обращения: 06.05.2021). – Текст : электронный.

2. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: учебное пособие для СПО / Берикашвили В. Ш.. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 242 с. – ISBN 978-5-534-06256-4. – URL: <https://urait.ru/book/elektronika-i-mikroelektronika-impulsnaya-i-cifrovaya-elektronika-454421> (дата обращения: 06.05.2021). – Текст : электронный.

### **3.2.3 Методическая литература**

1. Цифровая схемотехника : методические материалы для обучающихся специальности СПО 11.02.16 "Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств" / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. электропривода и автоматизации ; сост. А. В. Григорьев. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 33 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9297> (дата обращения: 06.05.2021). – Текст : электронный.

### **3.2.4 Интернет ресурсы**

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачёва: [сайт]. URL: [www.kuzstu.ru](http://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](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](http://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>

## **4. Организация самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в объеме, установленном в разделе 2 настоящей программы дисциплины (модуля).

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ.

## **5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**



1638133911

## 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Наименование раздела дисциплины	Содержание (тема) раздела	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля и в т.ч. в практическом опыте, формах и формах в т.ч. в практическом опыте
<b>Раздел 1. Арифметические основы теории цифровых устройств</b>	Тема 1.1. Формы представления цифровой информации Тема 1.2. Машинные коды операции и сдвига	ОК 01 - ОК 03, ОК 07, ОК 09, ОК 10, ПК 2.1, ПК 2.2	<b>Знания:</b> 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); конвертация информационных источников примененных в профессиональной деятельности; формы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации (ОК 02); передача аутентичной информации при помощи профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсообеспечения (ОК 07); современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности (ОК 09); визуальный интерфейс, относящийся к специальному предмету, средств и процессов профессиональной деятельности (ОК 10); принципы действия цифровых устройств комбинированного и последовательного типа; виды средств в систем диагностирования электронных приборов и устройств; основные функции средств диагностирования; основные методы диагностирования мультимедийных устройств, микропроцессорных систем; эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства; функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования мультимедийных устройств, микропроцессорных систем; эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства; методику контроля и диагностики электронных устройств со встроенными микропроцессорными системами (ПК 2.2)	Форма текущего контроля и в т.ч. в практическом опыте, формах и формах в т.ч. в практическом опыте Дифференцированный зачет
<b>Раздел 2. Логические основы цифровых систем</b>	Тема 2.1. Основные понятия цифровой логики Тема 2.2. Логические элементы Тема 2.3. Классификация и статистическая основа типовых логических элементов	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	<b>Знания:</b> 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); конвертация информационных источников примененных в профессиональной деятельности; формы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации (ОК 02); передача аутентичной информации при помощи профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсообеспечения (ОК 07); современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности (ОК 09); визуальный интерфейс, относящийся к специальному предмету, средств и процессов профессиональной деятельности (ОК 10); принципы действия цифровых устройств комбинированного и последовательного типа; виды средств в систем диагностирования электронных приборов и устройств; основные функции средств диагностирования; основные методы диагностирования мультимедийных устройств, микропроцессорных систем; эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства; функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования мультимедийных устройств, микропроцессорных систем; эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства; методику контроля и диагностики электронных устройств со встроенными микропроцессорными системами (ПК 2.2)	Устный опрос Отчет по практическому занятию Дифференцированный зачет
<b>Раздел 3. Цифровые устройства</b>	Тема 3.1. Цифровые устройства комбинированного типа Тема 3.2. Последовательные 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	<b>Знания:</b> 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); конвертация информационных источников примененных в профессиональной деятельности; формы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации (ОК 02); передача аутентичной информации при помощи профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсообеспечения (ОК 07); современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности (ОК 09); визуальный интерфейс, относящийся к специальному предмету, средств и процессов профессиональной деятельности (ОК 10); принципы действия цифровых устройств комбинированного и последовательного типа; виды средств в систем диагностирования электронных приборов и устройств; основные функции средств диагностирования; основные методы диагностирования мультимедийных устройств, микропроцессорных систем; эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства; функциональные схемы систем тестового и функционального диагностирования мультимедийных устройств, микропроцессорных систем; эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства; методику контроля и диагностики электронных устройств со встроенными микропроцессорными системами (ПК 2.2)	Устный опрос Отчет по практическому занятию Дифференцированный зачет



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



1638133911

оценкой. Если обучающийся сдал зачет на оценку «не удовлетворительно», значит компетенции не сформированы.

## **6. 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.



1638133911