

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт профессионального образования



ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: институт профессионального
образования

Должность: директор института

Дата: 02.06.2026 08:01:25

Сьянова Татьяна Юрьевна

Рабочая программа дисциплины

Микропроцессорные системы

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 2026 г.

Рабочую программу составил:

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации

Должность: заведующий кафедрой (к.н)

Дата: 05.03.2026 17:35:14

Шаулева Надежда Михайловна

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электропривода и автоматизации

Протокол № 7 от 26.02.2026

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации

Должность: заведующий кафедрой (к.н)

Дата: 05.03.2026 17:35:39

Шаулева Надежда Михайловна

Согласовано цикловой-методической комиссией по направлению подготовки (специальности)
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств
Протокол № 3 от 26.02.2026

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации

Должность: заведующий кафедрой (к.н)

Дата: 05.03.2026 17:36:01

Шаулева Надежда Михайловна

Согласовано заместителем директора по УР ИПО

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: институт профессионального образования

Должность: заместитель директора по учебной работе

Дата: 27.05.2026 11:31:53

Полуэктова Наталья Сергеевна

Согласовано заместителем директора по МР ИПО

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: институт профессионального образования

Должность: заместитель директора по методической работе

Дата: 01.06.2026 08:40:22

Бекшенева Ксения Игоревна

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Микропроцессорные системы» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Учебная дисциплина «Микропроцессорные системы» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности 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: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

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: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

составить план действия; определить необходимые ресурсы;

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 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Знать: номенклатуру 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 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

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: 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.

алгоритм организации технологического процесса монтажа и демонтажа;

правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом;

оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа;

технология навесного монтажа

базовые элементы навесного монтажа: монтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем; изоляционные материалы, назначение, условия применения используемых материалов

виды электрического монтажа;

технологический процесс пайки;

виды пайки;

материалы для выполнения процесса пайки

оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа электронных приборов и устройств: виды паяльников, паяльных станций.

базовые элементы поверхностного монтажа;

печатные платы, виды печатных плат, материалы для печатных плат;

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;

характеристики и область применения оборудования для поверхностного монтажа;

материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применения, основные характеристики;

технологическое оборудование, приспособления и инструменты:

назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;

основные механические, химические и электрические свойства применяемых материалов;

виды и технология микросварки и микропайки;

электрическое соединение склеиванием, присоединение выводов пайкой;

лазерная сварка;

способы герметизации компонентов и электронных устройств;

приемы и способы выполнения необходимых сборочных операций;

алгоритм организации технологического процесса сборки;

виды возможных неисправностей сборки и монтажа и способы их устранения;

методика определения качества сварки при сборке деталей и узлов полупроводниковых приборов;

способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;

контроль качества паяных соединений;

приборы визуального и технического контроля;

электрический контроль качества монтажа, методы выполнения тестовых операций, оборудование и инструмент для электрического контроля;

типовые узлы и устройства микропроцессорных систем; Уметь: визуально оценить состояние рабочего места;

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), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы;

подготавливать базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов;

осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия,

изготавливать наборные кабели и жгуты;

проводить контроль качества монтажных работ;

выбирать припойную пасту;

наносить паяльную пасту различными методами (трафаретным, дисперсным);

устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;

осуществлять пайку «оплавлением»;

выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;

проводить работу по демонтажу электронных приборов и устройств;

производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов;

выполнять микромонтаж;

приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем;

выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов;

реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность;

выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;

проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных устройств;

выполнять электрический контроль качества монтажа; 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;

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;

типовые узлы и устройства микропроцессорных систем;

принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;

классификация устройств памяти;

архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров; Уметь: организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;

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

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

читать электрические схемы, построенные на микросхемах микроконтроллеров;

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

использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;

читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;

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

составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств;

измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;

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;

устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных приборов и устройств;

контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания;

программировать встраиваемые системы: AVR- микроконтроллеры с помощью специализированных языков; 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: 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

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

Знать: особенности диагностирования аналоговых, и импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования;

средства диагностирования аналоговых и 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; Иметь практический опыт: осуществление диагностики работоспособности аналоговых и 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; осуществления диагностики работоспособности аналоговых, цифровых и импульсных, электронных приборов и устройств

ПК 2.3 Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

Знать: 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;

принципы взаимодействия аппаратного и программного обеспечения в работе микроконтроллеров; 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);

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

Знать: последовательность взаимодействия частей схем;

основные принципы работы цифровых и аналоговых схем;

функциональное назначение элементов схем;

современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств;

программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств; Уметь: 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; 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;

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;
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 микросборок;
методы автоматизированного проектирования ЭПЛУ; 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;
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 трассировку 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;
проводить 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:

- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
- 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;
- номенклатуру информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;
- приемы структурирования информации;
- формат оформления результатов поиска информации;
- 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 производства;
- правила чтения текстов профессиональной направленности;
- правила ТБ и ОТ на рабочем месте;
- правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности.
- алгоритм организации технологического процесса монтажа и демонтажа;
- правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом;

инструментом;

- оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа;
- технология навесного монтажа
- базовые элементы навесного монтажа: монтажные провода, параметры проводов, расчёт оптимального сечения, основные параметры, обозначения и маркировка радиоэлементов, электронных приборов, интегральных схем;

- изоляционные материалы, назначение, условия применения используемых материалов

- виды электрического монтажа;

- технологический процесс пайки;

- виды пайки;

- материалы для выполнения процесса пайки

оборудование и инструменты для выполнения навесного монтажа электронных приборов и устройств: виды паяльников, паяльных станций.

- базовые элементы поверхностного монтажа;

- печатные платы, виды печатных плат, материалы для печатных плат;

- 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;

- характеристики и область применения оборудования для поверхностного монтажа;

- материалы, инструменты, оборудование для демонтажа, область применения, основные

характеристики;

- технологическое оборудование, приспособления и инструменты:

- назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;

- основные механические, химические и электрические свойства применяемых материалов;

- виды и технология микросварки и микропайки;

- электрическое соединение склеиванием, присоединение выводов пайкой;

- лазерная сварка;

- способы герметизации компонентов и электронных устройств;

- приемы и способы выполнения необходимых сборочных операций;

- алгоритм организации технологического процесса сборки;

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

- методика определения качества сварки при сборке деталей и узлов полупроводниковых

приборов;

- способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;

- контроль качества паяных соединений;

- приборы визуального и технического контроля;

- электрический контроль качества монтажа, методы выполнения тестовых операций,

оборудование и инструмент для электрического контроля;

- типовые узлы и устройства микропроцессорных систем;

- 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;
- типовые узлы и устройства микропроцессорных систем;
- принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;
- классификация устройств памяти;
- архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров;
- 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 аналоговых, и импульсных электронных приборов и устройств как объектов диагностирования;
- средства диагностирования аналоговых и импульсных электронных устройств, микропроцессорных систем; эксплуатационную документацию на диагностируемые электронные приборы и устройства;
- методику контроля и диагностики электронных устройств со встраиваемыми микропроцессорными 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;
- принципы взаимодействия аппаратного и программного обеспечения в работе микроконтроллеров;
- последовательность взаимодействия частей схем;
- основные принципы работы цифровых и аналоговых схем;
- функциональное назначение элементов схем;
- современная элементная база схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств;
- программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств;
- 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 микросборок;
 - методы автоматизированного проектирования ЭПиУ;
- Уметь:
- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
 - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
 - определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
 - составить план действия; определить необходимые ресурсы;
 - 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;
 - 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;
 - визуально оценить состояние рабочего места;
 - 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), механические (аппарат точечной сварки) инструменты, измерительные приборы;
 - готовить базовые элементы к монтажу проводов и кабелей, радиоэлементов;
 - осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия;
 - изготавливать наборные кабели и жгуты;
 - проводить контроль качества монтажных работ;
 - выбирать припойную пасту;
 - наносить паяльную пасту различными методами (трафаретным, дисперсным);
 - устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;
 - осуществлять пайку «оплавлением»;
 - выбирать материалы, инструменты и оборудование для выполнения демонтажа электронных приборов и устройств;
 - проводить работу по демонтажу электронных приборов и устройств;
 - производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов;
 - выполнять микромонтаж;
 - приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем;
 - выполнять сборку применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов;
 - реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность;
 - выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;
 - проводить визуальный и оптический контроль качества выполнения монтажа электронных

устройств;

- выполнять электрический контроль качества монтажа;
- организовывать рабочее место и выбирать приемы работы;
- читать схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;
- применять схемную документацию при выполнении настройки и регулировки электронных

приборов и устройств;

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

- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемым электронным приборам и устройствам;

- читать и понимать проектную, конструкторскую и техническую документацию;
- работать с современными средствами измерения и контроля электронных приборов и

устройств;

- составлять измерительные схемы регулируемых приборов и устройств;
- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;
- 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;
- устранять неисправности и повреждения в простых электрических схемах электронных

приборов и устройств;

- контролировать порядок и качество испытаний, содержание и последовательность всех этапов испытания;

- программировать встраиваемые системы: AVR- микроконтроллеры с помощью специализированных языков;

- 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;

- 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;

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

- анализировать результаты проведения технического контроля;

- оценивать качество продукции (электронных приборов и устройств);

- 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;

- 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;

- 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

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 сложности

- осуществление диагностики работоспособности аналоговых и 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; осуществления диагностики работоспособности аналоговых, цифровых и импульсных, 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
Курс 3 / Семестр 5			
Объем дисциплины	116		
в том числе:			
лекции, уроки	42		
лабораторные работы	50		
практические занятия			
Консультации			
Самостоятельная работа	24		
Промежуточная аттестация			
Индивидуальное проектирование			
Форма промежуточной аттестации	дифференцированный зачет		

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Микропроцессорные системы. Основные понятия		28
Тема 1.1. Микропроцессорные системы (МПС). Виды и характеристики	Микропроцессорные системы (МПС). Виды и характеристики	4
	Основные виды МПС и их особенности. Обобщенная структура МПС. Основные характеристики и параметры МПС. Краткая характеристика возможностей и применений микропроцессорных систем	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных заданий по созданию программ микроконтроллера в соответствии с заданием на разработку электронного устройства	2

Тема 1.2. Организация функционирования МПС	Организация функционирования МПС	6
	Обобщенная структурная схема МПС. Алгоритм работы. Механизмы прерываний. Прямой доступ к памяти	4
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных заданий по созданию программ микроконтроллера в соответствии с заданием на разработку электронного устройства	2
Тема 1.3. Микропроцессоры (МП)	Микропроцессоры (МП)	4
	Классификация и характеристики МП. Понятие об архитектуре микропроцессора. Основные элементы архитектуры. Поколения МП.	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных заданий по созданию программ микроконтроллера в соответствии с заданием на разработку электронного устройства	2
Тема 1.4. Микроконтроллеры (МК). Общие сведения	Микроконтроллеры (МК). Общие сведения	4
	Классификация. Архитектура. Обобщенная структурная схема микроконтроллера серии AVR. Основные элементы структурной схемы. Назначение. Характеристика. Логические основы построения микроконтроллеров; классификацию устройств памяти систему команд	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных заданий по созданию программ микроконтроллера в соответствии с заданием на разработку электронного устройства	2
Тема 1.5. Микроконтроллеры семейства серии AVR	Микроконтроллеры семейства серии AVR	10
	Общие сведения. Архитектура. Регистры общего назначения (РОН). Регистры ввода - вывода. Память. Память программ и память данных. Счетчики команд и стековая память	2
	Периферия микроконтроллера. Подсистема ввода - вывода. Система прерываний. Таймеры-счетчики, сторожевой таймер. Другие встроенные периферийные устройства. Основные понятия. Аналоговые компараторы (Analog Comparator). Аналого-цифровой преобразователь - АЦП (A/D CONVERTER). Интерфейсы. Универсальный последовательный асинхронный приемопередатчик (UART / USART) Интерфейсы UART. Последовательный периферийный интерфейс (SPI.). Последовательный двухпроводный интерфейс (TWI). Другие ячейки.	4
	В том числе лабораторных работ:	2
	1. Выполнение сравнительного анализа микросхем микроконтроллеров серии AVR	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных заданий по созданию программ микроконтроллера в соответствии с заданием на разработку электронного устройства	2
Раздел 2. Алгоритмизация и программирование микроконтроллеров		88
Тема 2.1. Языки программирования	Языки программирования	6
	Основные этапы эволюции языков программирования от машинных кодов и ассемблера до языков высокого уровня. Этапы разработки программы. Способы алгоритмизации и программирования работы микроконтроллеров.	4
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных заданий по созданию программ микроконтроллера в соответствии с заданием на разработку электронного устройства	2

Тема 2.2. Трансляция программы	Трансляция программы	4
	Транслятор. Трансляция программы и получение файла прошивки для микроконтроллера. Краткий обзор содержимого файла прошивки. Разбор файла описаний и листинга программы. Размещение программы в памяти микроконтроллера	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных заданий по созданию программ микроконтроллера в соответствии с заданием на разработку электронного устройства	2
Тема 2.3. Краткий обзор программаторов	Краткий обзор программаторов	4
	Программаторы. Последовательные и параллельные программаторы. Внутрисхемное программирование	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных заданий по созданию программ микроконтроллера в соответствии с заданием на разработку электронного устройства	2
Тема 2.4. Программирование микроконтроллеров	Программирование микроконтроллеров	16
	Программирование в машинных кодах. Подробный разбор файлов проекта и разбор содержимого файла прошивки. Редактирование кодов команд в файле прошивки	4
	Приемы программирования. Этапы программирования. Постановка задачи. Анализ принципиальной схемы. Разработка алгоритма программы. Операции начальной настройки. Операции, составляющие тело цикла.	4
	Программа на языке Ассемблер. Алгоритм создания программы. Форма записи. Директивы. Операторы. Описание программы(листинг)	4
	Программа на языке Си. Программная среда Code Vision AVR. Мастер Программ и его свойства. Настройка портов. Работа программа на языке Си. Описание. Комментарии.	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных заданий по созданию программ микроконтроллера в соответствии с заданием на разработку электронного устройства	2
Тема 2.5. Среда разработки AVR Studio	Среда разработки AVR Studio	4
	Детальный обзор программы AVR Studio. Изучение режима отладки программы	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных заданий по созданию программ микроконтроллера в соответствии с заданием на разработку электронного устройства	2

Тема 2.6. Отладка программ	Отладка программ	54
	Основные виды отладки и их возможности. Этапы процесса отладки программ	2
	В том числе лабораторных работ:	48
	2. Разработка программы устройства управления одним светодиодным индикатором при помощи одной кнопки	6
	3. Создание программы на языке Си устройства с мигающим светодиодом	6
	4. Разработка автомата «бегущие огни»	6
	5. Создание программы «бегущие огни» с использованием прерываний по таймеру.	6
	6. Создание программы сигнального устройства с звуковым выходом	6
	7. Разработка (проектирование) устройства «музыкальная шкатулка»	6
	8. Разработка кодового замка	6
	9. Разработка устройства кодового устройства с музыкальным звонком	6
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных заданий по созданию программ микроконтроллера в соответствии с заданием на разработку электронного устройства	4
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
Всего		116

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:

Лаборатория «Основы 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.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основная литература

1. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры: учебник для СПО / Сажнев А. М.. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 148 с. – ISBN 978-5-534-18601-7. – URL: <https://urait.ru/book/mikroprocessornye-sistemy-cifrovyie-ustroystva-i-mikroprocessory-566725> (дата обращения: 30.01.2026). – Текст : электронный.

3.2.2 Дополнительная литература

1. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: учебник для СПО / Берикашвили В. Ш.. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 242 с. – ISBN 978-5-534-06256-4. – URL: <https://urait.ru/book/elektronika-i-mikroelektronika-impulsnaya-i-cifrovaya-elektronika-563834> (дата обращения: 30.01.2026). – Текст : электронный.

3.2.3 Методическая литература

1. Микропроцессорные системы (ОП 08) : методические материалы к лабораторным работам для обучающихся специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств очной формы обучения / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра электропривода и автоматизации, составитель: В. Н. Немов. – Кемерово : КузГТУ, 2024. – 1 файл (1170 Кб). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=10840> (дата обращения: 30.01.2026). – Текст : электронный.

3.2.4 Интернет ресурсы

ЭИОС КузГТУ:

а) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: <https://elib.kuzstu.ru/>. – Текст: электронный.

б) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

с) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

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

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Наименование дисциплины	раздел	содержание (тема)	Классификация	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практических навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции

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.

Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи работы.
3. Краткое описание хода выполнения работы.
4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).
5. Выводы.

Критерии оценивания:

- 60 – 100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме.
- 0 – 59 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-59	60-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

Процедура защиты отчета по работам.

Оценочными средствами для текущего контроля по защите отчетов являются контрольные вопросы (согласно перечню работ п. 2.2 рабочей программы). Обучающимся будет устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Что такое схемы жесткой и гибкой логики?
2. Каковы функциональные особенности микропроцессоров?

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80-89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60-79 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-59 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Контрольный опрос

Оценка уровня знаний обучающихся при текущем контроле выполняется при помощи устного опроса, на котором задается 1 вопрос по разделу дисциплины.

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов – обучающийся знает правильный ответ на вопрос устного опроса, а также на 1 дополнительный вопрос, связанный с основным вопросом ;
- 80-89 баллов – обучающийся знает правильный ответ на вопрос устного опроса;
- 60-79 баллов – обучающийся знает частично ответ на вопрос устного опроса;
- 0-59 баллов – обучающийся не знает ответ на вопрос устного опроса или не присутствовал на занятии по неуважительной причине.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Примеры вопросов на устный опрос:

1. Сформулируйте понятие «Архитектура микропроцессорной системы» (МПС).
2. Дайте определение понятию архитектура ЭВМ.

3. Опишите особенности Гарвардской архитектуры ЭВМ, и архитектуры ЭВМ Фон Неймана.
4. Приведите классификацию ЭВМ по принципу действия и по назначению.
5. Опишите обобщённую структуру МПС. Дайте определение понятиям память ЭВМ и процессор.
6. Изложите принципы программного управления ЭВМ.
7. Перечислите основные шины МПС и опишите их назначение и характеристики. Системы счисления: десятичная, двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления
8. Формы представления чисел. Форматы данных. Представление чисел в формах с плавающей запятой и фиксированной запятой
9. Понятие бита, байта.
10. Представление чисел с фиксированной и плавающей запятой.
11. Представление чисел в прямом, обратном и дополнительном кодах.
12. Кодирование отрицательных чисел.
13. Сложение, вычитание и умножение двоичных чисел с фиксированной запятой в прямом, обратном и дополнительном кодах.
14. Перевод числа из десятичной системы счисления в двоичную.
15. Перевод числа из двоичной системы счисления в восьмеричную и обратно.
16. Перевод числа из двоичной системы счисления в шестнадцатеричную и обратно.
17. Перевод числа из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную и обратно.
18. Сложение двоичных чисел.
19. Умножение двоичных чисел. Алгоритм.
20. Деление двоичных чисел. Алгоритм.
21. Представление чисел со знаком и без знака в двоичной системе счисления.
22. Представление чисел с плавающей запятой в двоичной системе счисления.
23. Логические константы и переменные. Элементарные логические функции.
24. Операции булевой алгебры.
25. Способы записи функций алгебры логики
26. Тожества и законы алгебры логики.
27. Формы представления функций алгебры логики.
28. Минимизация логических функций. Цели минимизации. Общие принципы и способы минимизации
29. Понятие логического элемента. Основные логические элементы. Условные графические обозначения. Принцип двойственности.
30. Логическое устройство.
31. Понятие о функционально полной системе логических элементов (базисе)
32. Способы представления логических переменных электрическими сигналами.
33. Потенциальный и импульсный способы представления логических переменных. Понятие положительной и отрицательной логики.
34. Классификация основных типов базовых логических элементов (БЛЭ). Основные параметры.
35. Основные типы логик.
36. Шифраторы и дешифраторы. Назначение. Принципы построения. Емкость шифратора и дешифратора. Форматы входного кода. Основные типы. Условное графическое обозначение
37. Мультиплексоры и демультиплексоры. Назначение. Принцип построения и функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Мультиплексорное и демультиплексорное дерево.
38. Таблица истинности процесса функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Условное графическое обозначение мультиплексоров и демультиплексоров.
39. Комбинационные двоичные сумматоры. Назначение и классификация комбинационных сумматоров. Таблица истинности. Построение и работа полного одноразрядного комбинационного сумматора.
40. Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия. Условное графическое обозначение сумматоров.
41. Программируемые логические структуры. Общие сведения.
42. Организация программируемой логической матрицы (ПЛМ).
43. Программируемые матрицы логики.
44. Триггеры. Назначение и классификация.
45. Принцип функционирования асинхронного и синхронного RS-триггера (бистабильная ячейка памяти) на основе логических элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Таблица переходов. Условное графическое обозначение.
46. Триггеры Т-типа. Таблицы переходов (таблица истинности). Условное графическое обозначение.

47. Триггеры D-типа. Таблицы переходов (таблица истинности). Условное графическое обозначение.
48. Триггеры JK-типа на основе RS-триггера. Таблицы переходов (таблица истинности). Условное графическое обозначение.
49. Триггеры RS-типа. Таблицы переходов (таблица истинности). Условное графическое обозначение.
50. Цифровые счетчики импульсов. Назначение. Основные параметры и признаки классификации счетчиков. Принципы построения и работы счетчиков. Условное графическое обозначение.
51. 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.
52. Построение RS-триггера на логических элементах: «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».
53. Использование RS-триггера в схемах фиксации логического состояния. Квотирование логических сигналов об аварии.
54. Структура двоичного счетчика на программируемой логической интегральной схеме.
55. Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры.
56. Основные характеристики запоминающих устройств: емкость, быстродействие, надежность и экономичность.
57. Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ).
58. Организация безадресной и виртуальной памяти
59. Назначение, принцип построения и режимы работы оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ). Организация памяти в ОЗУ. Статические ОЗУ. Динамические ОЗУ. Условное графическое обозначение оперативно-запоминающего устройства
60. Классификация постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств.
61. Построение ПЗУ различных видов. Принцип программирования пользователем ПЗУ. Перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (ППЗУ).
62. Особенности построения. Условное графическое обозначение постоянных запоминающих устройств
63. Структура статической ОЗУ (SRAM).
64. Процедура чтения из ячейки статической ОЗУ (SRAM).
65. Процедура записи в ячейку статической ОЗУ (SRAM).
66. Сохранение данных в статической ОЗУ (SRAM).
67. Построение статической ОЗУ (SRAM) заданной емкости и разрядности.
68. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Классификация. Основные операции аналого-цифрового преобразования. Основные характеристики.
69. Структурные схемы основных типов АЦП. Области применения
70. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Основные операции. Основные характеристики.
71. Структурные схемы основных типов ЦАП. Области применения.

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные ответы обучающихся по контрольному опросу;
- зачетные ответы обучающихся по практическим и(или) лабораторным работам.

При проведении промежуточного контроля в форме дифференцированного зачета обучающийся отвечает на два вопроса, выбранные случайным образом.

Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

Критерии оценивания при ответе на вопросы (дифференцированный зачет):

- 90-100 баллов выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему;
- 80-89 баллов выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;
- 60-79 баллов выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала;
- 0-59 баллов выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части

программного материала, допускает существенные ошибки.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Примерные задания к зачету

1. Разработайте программу для мигания светодиодом с частотой 2Гц.
2. Разработайте программу для управления семисегментным индикатором.
3. Разработайте программу, использующую модуль часов реального времени.
4. Разработайте программу для управления сервоприводом.
5. Разработайте программу для управления шаговым двигателем.
6. Разработайте программу для управления светодиодной матрицей.
7. Разработайте программу для опроса датчика по протоколу SPI.
8. Разработайте программу для передачи информации по протоколу UART.
9. Разработайте программу с использованием сторожевого таймера.
10. Разработайте программу для опроса датчика по протоколу I2C.
11. Разработайте программу для опроса состояния кнопки.
12. Разработайте программу с использованием таймера, настроенным на частоту 10 Гц.
13. Разработайте программу генерирующей ШИМ сигнал.
14. Разработайте программу для управления реле.
15. Разработайте программу для опроса потенциометра.
16. Разработайте программу для опроса АЦП.
17. Разработайте программу для формирования сигнала с помощью ЦАП.
18. Разработайте программу для опроса состояния дискретных входов.
19. Разработайте программу для опроса состояния аналоговых входов.
20. Разработайте программу для управления кодовым замком.
21. Разработайте программу для светофором.
22. Разработайте программу для опроса акселерометра.
23. Разработайте программу реализующей дешифратор.
24. Разработайте программу для опроса гироскопа.
25. Разработайте программу реализующей дешифратор.

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

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает вопросы, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения практических и (или) лабораторных работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все

указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется в следующем порядке: для защиты отчета обучающимся научно-педагогический работник устно задает два вопроса. В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени обучающиеся устно дают ответы научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.
1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на вопросы, выбранные в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

6. Иные сведения и (или) материалы

Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и

современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация