

Министерство промышленности и торговли Тверской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Тверской химико-технологический колледж»

РАССМОТРЕНО
цикловой комиссией
информационных технологий
и технических дисциплин
Протокол № ____
от «____» _____ 2025 г.
Председатель ЦК
_____ К.В. Мальцев

ПРИНЯТО
Методическим советом

Протокол № ____
от «____» _____ 2025 г.

Зам. директора по УР
_____ Е.А. Гусева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

ПМ.01. Проектирование цифровых систем

Для специальности:
09.02.01

Разработчик:
Мальцев К.В.,
преподаватель

Тверь
2025

Содержание

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Цели и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Рабочая программа профессионального модуля (далее – программа) предназначена для реализации программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) по специальности 09.02.01. Компьютерные системы и комплексы.

Нормативная основа разработки программы:

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 362 от 25.05.2022, изм. и доп. 03.07.2024);

- Примерная рабочая программа профессионального модуля, включенная в состав ПОП по специальности 09.02.01. Компьютерные системы и комплексы.

В результате изучения ПМ обучающийся должен освоить основной вид деятельности ВД.01. Проектирование цифровых систем (далее – ВД) и соответствующие ему профессиональные компетенции (далее – ПК) и общие компетенции (далее – ОК):

Код ПК, ОК	Наименование ПК, ОК
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 1.1	Документировать состояния инфокоммуникационных систем и их составляющих в процессе наладки и эксплуатации.
ПК 1.2	Поддерживать работоспособность аппаратно-программных средств устройств инфокоммуникационных систем.
ПК 1.3	Устранять неисправности в работе инфокоммуникационных систем.
ПК 1.4	Проводить приемо-сдаточные испытания компьютерных сетей и сетевого оборудования различного уровня и оценку качества сетевой топологии в рамках своей ответственности.

В результате освоения ПМ обучающийся должен:

Иметь практический опыт	- выявления первоначальных требований заказчика; - информирования заказчика о возможностях типовых устройств; - определения возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика; - разработки схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания; - моделирования цифровых устройств в специализированных программах; - создания принципиальных схем в специализированных программах; - создания рисунков печатных плат в специализированных программах; - проведения испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний; - монтажа печатных плат макетов устройств; - выполнения рабочих чертежей на разрабатываемые устройства; - внесения исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы; - формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов; - разработки мастер-модели; - выбора тестовых воздействий; - тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений; выбор режимов для отладки; - проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний.
Уметь	- применять методы анализа требований; - применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы; - применять системы автоматизированного проектирования; - осуществлять компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования; - оформлять результаты тестирования цифровых устройств; - применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию; - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов; - применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации; - использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации;

	- работать в средах моделирования цифровых устройств и систем; - выполнять тестирование прототипов.
Знать	- основные параметры и условия эксплуатации систем; - особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств; - электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них; - технические характеристики типовых цифровых устройств; - особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств; - основы электротехники и силовой электроники; - полупроводниковой электроники; - основы цифровой схемотехники; - основы аналоговой схемотехники; - основы микропроцессоров; - основные понятия теории автоматического управления; - номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики; - типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов; - типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств; - специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них; - основные методы проведения электротехнических измерений и основы метрологии; - электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них; - виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства; - основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД); - правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию; - специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них; - прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них; - технические характеристики типовых цифровых устройств; - особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств; - среды моделирования цифровых устройств и систем; - методы построения компьютерных моделей цифровых устройств; - методы обеспечения качества на этапе проектирования; - требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

Коды ПК, ОК	Код и наименование междисциплинарного курса (МДК)	Объем образовательной программы ПМ в часах								
		итого	обучение по МДК						практика	
			всего	теоретические занятия	практические занятия и лабораторные работы	курсовая работа (проект)	самостоятельная работа	промежуточная аттестация	учебная	производственная
ПК 1.1-1.4 ОК 01-09	МДК.01.01. Основы проектирования цифровой техники	260	231	113	116	0	29	2		
ПК 1.1-1.4 ОК 01-09	МДК.01.02. Разработка и прототипирование цифровых систем	298	264	100	132	30	34	2		
ПК 1.1-1.4 ОК 01-09	Практика	252							72	180
ВСЕГО:		810	495	213	248	30	63	4	72	180

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
ПМ.01. Проектирование цифровых систем		840
МДК.01.01. Основы проектирования цифровой техники.		260
Раздел 1 Основы проектирования цифровой техники.	Тема 1. Системы счисления. Принципы построения систем счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Выбор системы счисления.	11
	Тема 2. Формы, диапазон и точность представления чисел. Понятие разрядной сетки, формата. Формы представления чисел. Формат чисел с фиксированной и плавающей запятой. Кодирование отрицательных чисел. Прямой, обратный, дополнительный коды.	
	Тема 3. Арифметические операции. Операции: сложения, вычитания, умножения, деления.	
	Тема 4. Булева алгебра. Понятие булевой функции. Основные булевы операции: И (AND), ИЛИ (OR), НЕ (NOT). Основные законы, свойства и тождества булевых операций.	32
	Тема 5. Булевы функции 1-ой и 2-х переменных. Основные операции, таблицы истинности, временные диаграммы. Условно-графические обозначения основных элементов.	
	Тема 6. Аналитическое представление булевых функций. Понятие минтерм, макстерм. Понятие функциональной полноты. Совершенно конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Совершенно дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ).	
	Тема 7. Минимизация булевых функций. Задачи минимизации. Методы минимизации: метод непосредственных преобразований, метод карт Карно, карт Вейча, метод Квайна-Мак-Класски.	
	Тема 8. Основные характеристики цифровых микросхем. Понятие элементов, узлов и устройств компьютерной схемотехники. Логика работы функциональных узлов комбинационного и последовательного типов. Виды двоичных сигналов: потенциальные и импульсные. Классификация элементов. Характеристики и параметры логических элементов.	32
	Тема 9. Комбинационные схемы. Этапы проектирования комбинационных схем. Проектирование одновыходной комбинационной схемы. Синтез комбинационных многовыходных схем. Определение динамических параметров комбинационной схемы. Реализация булевых функций с помощью постоянного запоминающего устройства.	
	Тема 10. Последовательные схемы: триггеры. Триггеры. Определение и назначение триггерных схем. Элементарная запоминающая ячейка. Классификация триггеров. Асинхронный RS-триггер. Синхронные триггеры со статическим управлением записью: RS-триггер, D-триггер, DV-триггер. Синхронные двухступенчатые триггеры. Общая структура двухступенчатого триггера. Принцип работы: RS-триггера, JK-триггера. Параметры синхронных двухступенчатых триггеров. Синхронные триггеры с динамическим управлением записью: RS-триггер, D-триггер, DV-триггер, JK-триггер. Динамические параметры синхронных триггеров с динамическим управлением записью.	

	Тема 11. Последовательные схемы: регистры и счетчики. Общая характеристика регистров и регистровых файлов. Классификация регистров. Установочные микрооперации. Однофазный и парафазный способ записи информации. Запись информации от двух источников. Регистры параллельного действия. Регистры сдвига: влево, вправо. Временные диаграммы работы регистров параллельного и последовательного действия. Основные серии ИМС регистров. Общая характеристика счетчиков цифровых импульсов. Применение, классификация счетчиков. Двоичные суммирующие и вычитающие счетчики. Графы переходов счетчиков. Реверсивные счетчики. Двоично-десятичные счетчики. Счетчик в коде «1 из N».	
	Тема 12. Узлы комбинационного типа: дешифраторы, шифраторы. Общая характеристика дешифраторов. Классификация дешифраторов. Линейные дешифраторы. Пирамидальные дешифраторы. Прямоугольные дешифраторы. Каскадирование дешифраторов. Выполнение логических операций на дешифраторах. Общая характеристика шифраторов. Двоичные шифраторы. Приоритетный шифратор клавиатуры. Каскадирование шифраторов	
	Тема 13. Узлы комбинационного типа: мультиплексоры, демультиплексоры. Общая характеристика мультиплексоров. Схема мультиплексора. Каскадирование мультиплексоров. Реализация логических функций на мультиплексорах. Мультиплексирование шин. Общая характеристика демультиплексоров. Схема демультиплексора. Каскадирование демультиплексоров. Демультиплексирование шин	
	Тема 14. Узлы комбинационного типа: компараторы. Общая характеристика схем сравнения. Схема сравнения слов с константой. Схема сравнения двоичных слов. Применение схем сравнения.	
	Тема 15. Узлы комбинационного типа: полусумматоры, сумматоры. Общая характеристика сумматоров. Классификация сумматоров. Двоичные сумматоры. Одноразрядные сумматоры. Многоразрядные сумматоры. Двоично – десятичные сумматоры.	
	Тема 16. Арифметико- логические устройства (АЛУ). Общие сведения. Классификация АЛУ. Языки описания операционных устройств. Структура АЛУ. Особенности реализации арифметических и логических операций. Структурная схема АЛУ для сложения (вычитания) целых чисел. Варианты умножения целых чисел. Структура АЛУ для умножения целых чисел. Методы ускорения операции умножения. Алгоритм выполнения операции деления. Структурная схема АЛУ для деления целых чисел с восстановлением остатка.	12
	Тема 17. Устройство управления (УУ). Общие сведения. Назначение УУ. Классификация УУ. Управляющий автомат со схемной логикой. Методы микропрограммного управления. Управляющий автомат с программируемой логикой.	8
	Тема 18. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Общая характеристика ЦАП. Основные параметры и характеристика ЦАП. Схемы ЦАП	
	Тема 19. Аналого- цифровые преобразователи. (АЦП). Общая характеристика АЦП. Основные параметры и характеристика АЦП. Методы преобразования. Разновидности схем АЦП и схемы их включения.	18
	Тема 20. Общая характеристика запоминающих устройств. Функции памяти. Классификация современных запоминающих устройств. Основные параметры памяти. Основные структуры запоминающих устройств.	
	Тема 21. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Общая характеристика оперативной памяти. Типы ОЗУ - статическое и динамическое. Входные и выходные сигналы ОЗУ. Требования к временным параметрам. Организация режимов записи / считывания. Построение модуля памяти.	
	Тема 22. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Общая характеристика постоянной памяти. Классификация ПЗУ. Элементы памяти ПЗУ. Организация режимов считывания и перепрограммирования.	
	Тема 23. Флэш- память. Общая характеристика флэш- памяти. Классификация флэш- памяти. Структура микросхемы флэш- памяти 28F008SA (или аналога). Основные сигналы.	

	Тема 24. Кэш- память. Общая характеристики кэш- памяти. Полностью ассоциативный кэш. Кэш- память. с прямым отображением. Полностью ассоциативный кэш. Множественно-ассоциативный кэш.	
	Лабораторные работы и практические	
	Практическое занятие № 1. Перевод чисел в системах счисления.	8
	Практическое занятие № 2. Представление данных в ЭВМ. Числа с фиксированной и плавающей точкой.	
	Практическое занятие № 3. Минимизация булевых функций (СДНФ, СКНФ).	18
	Практическое занятие № 4. Минимизация логических функций с помощью диаграмм Вейча.	
	Практическое занятие № 5. Построение логической схемы по заданному логическому выражению.	
	Лабораторное занятие № 1. Исследование работы RS- триггеров.	64
	Лабораторное занятие № 2. Исследование работы триггерных схем.	
	Лабораторное занятие № 3. Исследование работы регистров.	
	Лабораторное занятие № 4. Исследование работы счетчиков.	
	Лабораторное занятие № 5. Исследование работы дешифраторов.	
	Лабораторное занятие № 6. Исследование работы шифраторов.	
	Лабораторное занятие № 7. Исследование работы сумматоров.	
	Лабораторное занятие № 8. Исследование работы мультиплексоров и демультиплексоров.	
	Лабораторное занятие № 9. Исследование работы АЛУ.	10
	Лабораторное занятие № 10. Синтез для реализации заданных операций.	8
	Лабораторное занятие № 11. Определение параметров ЦАП.	
	Лабораторное занятие № 12. Определение параметров АЦП.	8
	Лабораторное занятие № 13. Исследование работы ОЗУ динамического типа.	
	Лабораторное занятие № 14. Исследование режима адресации и форматов команд микропроцессора.	29
	Самостоятельная работа обучающихся	
	Разработка различных схем цифровых устройств на основе интегральных схем с разной степени интеграции комбинационного типа.	
	Промежуточная аттестация	2
	Комплексный дифференцированный зачет	
МДК.01.02.Проектирование цифровых устройств.		328
Раздел 2. Разработка и прототипирование цифровых систем	Тема 1. Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Виды нормативно-технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСЗКС).	8
	Тема 2. Документация технического проекта. Оформление ведомости технического проекта.	
	Тема 3. Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов. Понятие надежности. Основная нормативная документация.	12
	Тема 4. Объекты установки ЭА и их характеристики. Зависимость характера и интенсивности воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды) от тактики использования и объекта, на котором эксплуатируется ЭА.	

	Тема 5. Классификация по объектам установки. Требования, предъявляемые к конструкции ЭА (тактико-технические, конструктивно-технологические, эксплуатационные, надежности и экономические) при оформлении технического задания.	
	Тема 6. Модульный принцип конструирования. Конструктивная иерархия элементов узлов и устройств. Понятие модуля, иерархия модулей. Стандартизация при модульном проектировании.	14
	Тема 7. Конструктивно-технологические модули нулевого уровня (микросхемы). Типы и подтипы корпусов. Микросборки конструктивно-технологические модули первого уровня (ТЭЗ).	
	Тема 8. Правила конструирования модулей первого уровня. Принципы компоновки модулей второго и третьего уровня.	
	Тема 9. Основные понятия. Исходные данные для разработки техпроцесса. Последовательность и содержание работ.	8
	Тема 10. Понятие о технологичности изделий. Показатели технологичности деталей и сборочных единиц.	
	Тема 11. Общие сведения о микросхемах и технологии их изготовления. Основы техпроцессов производства (изготовление монокристаллов, резка монокристаллов, получение пластин, изготовление фотошаблонов). Полупроводниковые микросхемы. Легирование. Фотолитография.	24
	Тема 12. Общие сведения о печатных платах. Виды печатных плат.	
	Тема 13. Конструктивные характеристики печатных плат. Линейные размеры печатных плат.	
	Тема 14. Электрические характеристики материалов. Технологические процессы изготовления печатных плат. Методы печатного монтажа: классификация, особенности. Основное оборудование	
	Тема 15. Принципы и методы моделирования электронных схем. Основные этапы. Понятие прототипирования.	4
	Тема 16. Входные тестовые воздействия для определения соответствия модели требованиям задания.	
	Тема 17. САПР для проектирования электрических схем и проектирования печатных плат. Системы сквозного проектирования. Элементы основного меню, инструменты.	6
	Тема 18. Проектирование электрических схем.	
	Тема 19. Проектирование печатных плат. Стандарты на проектирование печатных плат.	
	Тема 20. Сборочно-монтажные операции (соединение методом пластического деформирования, пайка, сварка, склеивание, намотка, накрутка).	8
	Тема 21. Сборка и монтаж модулей первого уровня (комплектация элементов, подготовка элементов к монтажу, установка элементов на печатную плату и их фиксация). Технология пайки. Групповые способы пайки.	
	Тема 22. Комплексная система контроля качества цифровой техники. ГОСТ 20.57.406. Система показателей качества.	4
	Тема 23. Качественные и количественные показатели надежности. Способы повышения надежности на этапах проектирования и производства.	
	Тема 24. Основные понятия и определения эргодизайна. Характеристика и количественная оценка этапов функциональной деятельности человека-оператора.	6
	Тема 25. Требования к дизайну цифровых систем и электронной аппаратуры.	
	Тема 26. Гигиенические показатели, регламентирующие уровень комфортности среды обитания. Организация рабочего места при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры.	6
	Тема 27. Техника безопасности (пожарной и электробезопасности) при эксплуатации при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры. Типовые разделы инструкций.	

	Лабораторные работы и практические	
	Практическое занятие № 1. Оформление перечня элементов к схеме ЭЗ.	12
	Практическое занятие № 2. Буквенно-цифровые позиционные обозначения на схеме ЭЗ.	
	Практическое занятие № 3. Доработка схемы ЭЗ по индивидуальным вариантам.	
	Практическое занятие № 4. Обеспечение помехоустойчивости: разработка цепей питания.	12
	Практическое занятие № 5. Расчёт тепловых процессов в компонентах ТЭЗ.	
	Практическое занятие № 6. Определение конструктивных показателей электронной аппаратуры.	
	Практическое занятие № 7. Составление таблицы соединений.	12
	Практическое занятие № 8. Согласование параметров соединений с электронными компонентами узлов.	
	Практическое занятие № 9. Выбор типоразмеров модулей нулевого уровня.	
	Практическое занятие № 10. Оценка технологичности изделия	4
	Практическое занятие № 11. Определение габаритных размеров печатной платы.	28
	Практическое занятие № 12. Расчёт элементов печатного монтажа на печатной плате.	
	Практическое занятие № 13. Разработка эскиза трассировки печатной платы.	
	Практическое занятие № 14. Разработка эскиза трассировки печатной платы.	18
	Практическое занятие № 15. Оформление документации на монтаж.	
	Практическое занятие № 16. Оформление спецификации по заданному чертежу.	
	Практическое занятие № 17. Оформление техпроцесса сборки в электронной маршрутной карте.	6
	Практическое занятие № 18. Анализ надёжности компонентов разработанного устройства.	
	Практическое занятие № 19. Разработка дизайна цифрового устройства по индивидуальному заданию.	
	Практическое занятие № 20. Разработка инструкции пользователя цифрового устройства по индивидуальному заданию.	6
	Лабораторное занятие № 1. Моделирование электронных цифровых схем по индивидуальным заданиям.	18
	Лабораторное занятие № 2. Тестирование разработанной модели.	22
	Лабораторное занятие № 3. Создание компонентов в САПР	
	Лабораторное занятие № 4. Проектирование схемы в САПР	
	Лабораторное занятие № 5. Проектирование печатной платы в САПР	34
	Самостоятельная работа обучающихся	
	Разработка и прототипирование цифровых систем	
	Промежуточная аттестация	2
	Комплексный дифференцированный зачет	
Курсовой проект (работа)		60
Учебная практика		72
Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)		180
ВСЕГО:		840

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы модуля требует наличия кабинета проектирования цифровых устройств, лаборатории цифровой схемотехники.

Оборудование кабинета проектирования цифровых устройств:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- наглядные пособия;
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;
- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;
- библиотечный фонд;
- доступ к электронным учебным материалам по МДК, имеющимся в свободном доступе в Интернете (электронным книгам, практикумам, тестам и др.).

Оборудование лаборатории цифровой схемотехники:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- рабочие места обучающихся, оборудованные персональными компьютерами с доступом к сети Интернет;
- оборудование и инструменты для выполнения лабораторных работ;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения;
- наглядные пособия;
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;

- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;
- библиотечный фонд;
- доступ к электронным учебным материалам по МДК, имеющимся в свободном доступе в Интернете (электронным книгам, практикумам, тестам и др.).

Лаборатории «Проектирования цифровых систем», «Инженерной компьютерной графики», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 Примерной рабочей программы по специальности.

Мастерская «Монтажа и прототипирования цифровых устройств», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 Примерной рабочей программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной рабочей программы по специальности.

3.2 Информационное обеспечение обучения

1. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2026. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3.
2. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). -ISBN 978-5-16-015321

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование ПК, ОК	Критерии оценки	Тип оценочных мероприятий
ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем	- выполнен анализ на непротиворечивость требований задания; - определены исходные данные и критерии оценки соответствия результата требованиям задания; - разработана схема цифрового устройства и проверены результаты ее функционирования на соответствие заданию; - выполнена разработка документации в объеме, определенном заданием; - представлен прототип и выполнено тестирование прототипа разработанного устройства.	Оценка результатов практических работ. Оценка результатов самостоятельной работы. Оценка деятельности в ходе учебной и производственной практики. Оценка результатов дифференцированного зачета и экзамена (квалификационного).
ПК 1.2. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.		
ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.		
ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе – с применением виртуальных средств.		
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения вида деятельности. Наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на практике. Защита курсовой работы. Экзамен (квалификационный).
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.		
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	- демонстрация ответственности за принятые решения; - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы; - эффективность использования знаний по финансовой грамотности, - эффективность планирования предпринимательской деятельности в профессиональной сфере.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения вида деятельности. Наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на практике. Защита курсовой работы. Экзамен (квалификационный).
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.		
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.		

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения практики; - соблюдение стандартов антикоррупционного поведения.	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении практики; - знание и использование ресурсосберегающих технологий при решении профессиональных задач.	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту.	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке.	