

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ. 01**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ**

Профиль обучения: технологический

Рабочая программа профессионального модуля ПМ. 01 «Проектирование цифровых систем» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

СОГЛАСОВАНО

ПЦК информационных дисциплин

\_\_\_\_\_ Мазур Т.В.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УПР

\_\_\_\_\_ Чириканова Н.Н.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г.

**Организация-разработчик:** краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Хабаровский колледж отраслевых технологий и сферы обслуживания»

**Составители:**

Мурук Наталья Ивановна – преподаватель КГБ ПОУ ХКОТСО

Терещенко Максим Игоревич – преподаватель КГБ ПОУ ХКОТСО

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>6</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>24</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>26</b>
<b>6. ЛИСТО ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В ИУЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>29</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы направление подготовки 09.00.00 Информатика и вычислительная техника в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Проектирование цифровых систем** и соответствующих профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем

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

## 1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля 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;

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля**

Всего – **674** часов, в том числе:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – **362** часов, включая:

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - **348** часов;

Самостоятельной работы обучающегося – **14** часов;

Учебной и производственной практики – **252** часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Проектирование цифровых устройств», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, личностных результатов (ЛР):

<b>ФГОС СПО</b>	
<b>Код</b>	<b>Наименование результата собеседования и наблюдения</b>
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК 1.1	Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем
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..
<b>Общие компетенции</b>	
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производ-

	ства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

<b>Программа воспитания</b>	
Код результата	Наименование личностного результата
ЛР7	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другим и людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость
ЛР 13	Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности
ЛР 14	Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации
ЛР 15	Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий
ЛР 16	Способный искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объём времени, отведённый на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	В т.ч. лаборатор. и практичес. занятия, часов	В т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	В т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1 -1.4.	Раздел ПМ.01. Проектирование цифровых устройств	212	204	66		8	-		
ПК 1.1 -1.4.	Раздел ПМ.02 Разработка и прототипирование цифровых систем	180	174	64	30	6			
ПК 1.1 -1.4.	Учебная практика	72						72	
ПК 1.1 -1.4.	Производственная практика (по профилю специальности), часов	180							180
	Экзамен/ консультации по ПМ. 01	30							
	<b>Всего:</b>	<b>674</b>	<b>378</b>	<b>130</b>	<b>30</b>	<b>14</b>		<b>72</b>	<b>180</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, личностные результаты	
1	2	3		4	
<b>Раздел ПМ.01. Проектирование цифровых устройств</b>					
<b>МДК 01.01 Основы проектирования цифровой техники</b>		222			
<b>Тема 1.1. Арифметические и логические основы электронно-вычислительной техники</b>	<b>Содержание</b>		24/26/4		
	1	<b>Общие сведения об ЭВМ</b> История развития ЭВМ. Основные классы и поколения ЭВМ. Технические параметры и характеристики. Функциональная организация ЭВМ. Принцип программного управления.	2	1	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
		Эволюция структур ЭВМ. Структура фон Неймана. Понятие шины. Магистральный принцип построения ЭВМ. Структурная организация ЭВМ: микропроцессор, генератор тактовых импульсов, системная шина, память. Структурная организация ЭВМ: внешние устройства, дополнительные схемы, контроллер прерываний. Программное обеспечение ЭВМ.	2	1	
	2	<b>Арифметические основы ЭВМ</b> Информация. Меры информации. Виды информации и способы ее представления в ЭВМ. Классификация информационных единиц, обрабатываемых ЭВМ. Типы данных, структуры данных, форматы файлов. Числовые и нечисловые типы данных и их виды. Структуры данных и их разновидности. Кодирование символьной информации. Символьные коды: ASCII, UNICODE и др.	2	1	
		Кодирование графической информации. Двоичное кодирование звуковой информации. Сжатие информации. Кодирование видеoinформации. Стандарт MPEG.	2	1	
	Виды систем счисления. Системы счисления, используемые в ЭВМ.				

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, личностные результаты
1	2	3		4
	Операции с числами в прямом двоичном, восьмеричном и шестнадцатеричном кодах. Прямой и дополнительный код двоичного числа.	2	1	
	Использование обратного и дополнительного двоичных кодов для реализации арифметических операций с помощью суммирования. Двоично-десятичное кодирование числовой информации в ЭВМ.	2	1	
	3 <b>Логические основы ЭВМ</b> Основные понятия математической логики. Логические операции. Логическая функция. Таблица истинности. Таблицы истинности сложных логических функций. Основной базис алгебры логики.	2	1	
	Законы алгебры логики: основные и дополнительные законы булевой алгебры. Упрощение логических функций. Методы минимизации логических функций.  Формы представления логических функций: дизъюнктивная нормальная форма(ДНФ), конъюнктивная нормальная форма (КНФ), дизъюнктивная совершенная нормальная форма(ДСНФ), конъюнктивная совершенная нормальная форма (КСНФ). Полные системы логических функций.	2	1	
	Схемные логические элементы ЭВМ: регистры, вентили, триггеры, полусумматоры и сумматоры. Таблицы истинности.	2	1	
	Логические узлы ЭВМ и их классификация. Триггеры RS-, JK, D и T-триггера, регистры, счётчики, сумматоры, полусумматоры, мультиплексоры и др.	2	1	
	Дешифраторы, их назначение и применение.	2	1	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, личностные результаты
1	2	3		4
	<b>Контрольная работа «Арифметические основы ЭВМ»</b>	1		
	<b>Контрольная работа «Логические основы ЭВМ»</b>	1		
	<b>Лабораторные работы</b>			ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	<b>Практические занятия</b>			
	1 Знакомство с учебной ЭВМ			
	2 Построение последовательности машинных операций для реализации простых вычислений			
	3 Программирование арифметических и логических команд.			
	4 Организация условных и безусловных переходов.			
	5 Программирование цикла с переадресацией			
	6 Перевод чисел из одной системы счисления в другую.			
	7 Выполнение операций над числами в различных системах счисления.			
	8 Кодирование информации.			
	9 Логические элементы.			
	10 Триггеры.			
11 Сумматоры.				
12 Регистры.				
13 Шифраторы и дешифраторы.				
<b>Самостоятельная работа при изучении темы 1.1</b> 1. Подготовка рефератов, презентаций докладов по темам: <ul style="list-style-type: none"> <li>– История развития вычислительной техники.</li> <li>– Компьютерная революция: социальные перспективы и последствия.</li> <li>– Правонарушения в сфере информационных технологий.</li> <li>– Аналоговые ЭВМ.</li> <li>– Стандарты кодирования информации.</li> </ul>	4	3	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, личностные результаты
1	2	3		4
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Работы Дж.Фон Неймана по теории вычислительной техники.</li> <li>– Персональные ЭВМ, история создания, место в современном мире.</li> <li>– Микросхемы с логическими элементами.</li> <li>– Использование сумматоров в вычислительной технике.</li> </ul> <p>2. Работа с числами в различных системах счисления</p> <p>3. Решение логических задач средствами алгебры логики</p> <p>4. Построение совершенной нормальной формы логической функции по таблице истинности или её нормальной форме.</p>				

Тема 1.2	114/40/4			
	Содержание	50		
Принципы построения цифровых узлов	1. 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.	8	2	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	2. 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.	6	2	

3.	<p>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.</p> <p>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.</p>	6	2
4.	<p>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».</p>	6	2
5	<p>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.</p>	6	2
6	<p>Узлы комбинационного типа: мультиплексоры, демультимплексоры. Общая характеристика мультиплексоров. Схема мультиплексора. Каскадирование мультиплексоров. Реализация логических функций на мультиплексорах. Мультиплексирование шин. Общая характеристика демультимплексоров. Схема демультимплексора. Каскадирование демультимплексоров. Демультимплексирование шин.</p>	6	2
7	<p>Узлы комбинационного типа: компараторы. Общая характеристика схем сравнения. Схема сравнения слов с константой. Схема сравнения двоичных слов. Применение схем сравнения.</p>	6	2

**Тема 1.3.  
Принципы построения  
цифровых устройств.**

8	Узлы комбинационного типа: полусумматоры, сумматоры. Общая характеристика сумматоров. Классификация сумматоров. Двоичные сумматоры. Одно-разрядные сумматоры. Многоразрядные сумматоры. Двоично – десятичные сумматоры.	6	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b> Лабораторное занятие № 1. Исследование работы RS- триггеров 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 демультимплексоров.	28	2,3	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	<b>Самостоятельные работы по разделу 1.2. «Построение цифровых узлов»</b>	<b>4</b>	3	
<b>Содержание</b>		<b>16</b>		
1	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.	8	1	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
2	Устройство управления (УУ). Общие сведения. Назначение УУ. Классификация УУ. Управляющий автомат со схемной логикой. Методы микропрограммного управления. Управляющий автомат с программируемой логикой.	8	1	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>	2,3	
	Лабораторное занятие № 9. Исследование работы АЛУ.	2		
	Лабораторное занятие № 10. Синтез для реализации заданных операций	2		
<b>Содержание</b>		<b>16</b>		
1.	Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Общая характеристика ЦАП. Основные параметры и характеристика ЦАП. Схемы ЦАП.	8	1	ПК.1.1 – ПК.1.4

**Тема 1.4.**

<b>Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП).</b>	2.	Аналого- цифровые преобразователи. (АЦП). Общая характеристика АЦП. Основные параметры и характеристика АЦП. Методы преобразования. Разновидности схем АЦП и схемы их включения.	8	1	ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>4</b>		
		Лабораторное занятие № 11. Определение параметров ЦАП	2	2	
		Лабораторное занятие № 12. Определение параметров АЦП	2	3	
<b>Тема 1.5. Запоминающие устройства</b>	<b>Содержание</b>		<b>32</b>		
	1	Общая характеристика запоминающих устройств. Функции памяти. Классификация современных запоминающих устройств. Основные параметры памяти. Основные структуры запоминающих устройств.	8	1	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	2	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.	6	1	
	3	Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Общая характеристика постоянной памяти. Классификация ПЗУ. Элементы памяти ПЗУ. Организация режимов считывания и перепрограммирования.	6	1	
	4	Флэш- память. Общая характеристика флэш- памяти. Классификация флэш-памяти. Структура микросхемы флэш- памяти 28F008SA (или аналога). Основные сигналы.	6	1	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	5	Кэш- память. Общая характеристики кэш- памяти. Полностью ассоциативный кэш. Кэш- память. с прямым отображением. Полностью ассоциативный кэш. Множественно-ассоциативный кэш.	6	1	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>4</b>		
		Лабораторное занятие № 13. Исследование работы ОЗУ динамического типа.	2	2	
	Лабораторное занятие № 14. Исследование режима адресации и форматов команд микропроцессора.	2	2		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, личностные результаты	
1	2	3	4	5	
<b>Раздел 2. Разработка и прототипирование цифровых систем</b>		<b>150</b>			
<b>МДК.01.02. Разработка и прототипирование цифровых систем</b>					
<b>Тема 2.1. Организация проектирования электронной аппаратуры</b>	<b>Содержание</b>	<b>14/8/6</b>			
	1	Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Виды нормативно- технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСЗКС).	4	1	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	2	Документация технического проекта. Оформление ведомости технического проекта.	4	1	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		<b>6</b>	2,3	
	Практическое занятие № 1. Оформления перечня элементов к схеме ЭЗ.		2		
Практическое занятие № 2. Буквенно-цифровые позиционные обозначения на схеме ЭЗ.		2			
Практическое занятие № 3. Доработка схемы ЭЗ по индивидуальным вариантам.		2			
<b>Тема 2.2. Условия эксплуатации цифровых устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>14/8/6</b>			
	1.	Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов. Понятие надежности. Основная нормативная документация.	2	1,2	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	2.	Объекты установки ЭА и их характеристики. Зависимость характера и интенсивности воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды) от тактики использования и объекта, на котором эксплуатируется ЭА.	2		
	3.	Классификация по объектам установки. Требования, предъявляемые к конструкции ЭА (тактико-технические, конструктивно-технологические, эксплуатационные, надежности и экономические) при оформлении технического задания.	4		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, личностные результаты
1	2		3	4	5
		<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	2,3	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
		Практическое занятие № 4. Обеспечение помехоустойчивости: разработка цепей питания	2		
		Практическое занятие № 5. Расчёт тепловых процессов в компонентах ТЭЗ.	2		
		Практическое занятие № 6. Определение конструктивных показателей электронной аппаратуры	2		
<b>Тема 2.3. Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры</b>	<b>Содержание</b>		<b>12/6/6</b>	1,2	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	1.	Модульный принцип конструирования. Конструктивная иерархия элементов узлов и устройств. Понятие модуля иерархия модулей. Стандартизация при модульном проектировании	2		
	2.	Конструктивно-технологические модули нулевого уровня (микросхемы). Типы и подтипы корпусов. Микросборки конструктивно-технологические модули первого уровня (ТЭЗ).	2		
	3.	Правила конструирования модулей первого уровня. Принципы компоновки модулей второго и третьего уровня.	2		
	<b>Практические работы</b>		<b>6</b>	2, 3	
		Практическое занятие № 7. Составление таблицы соединений.	2		
		Практическое занятие № 8. Согласование параметров соединений с электронными компонентами узлов.	2		
	Практическое занятие № 9. Выбор типоразмеров модулей нулевого уровня.	2			
<b>Тема 2.4. Основы технологических процессов в производстве электронной аппаратуры</b>	<b>Содержание</b>		<b>8/4/4</b>	1	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	1.	Основные понятия. Исходные данные для разработки техпроцесса. Последовательность и содержание работ.	2		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, личностные результаты
1	2		3	4	5
	2.	Понятие о технологичности изделий. Показатели технологичности деталей и сборочных единиц	2	1	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
		<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	2	
		Практическое занятие № 10. Оценка технологичности изделия	4		
<b>Тема 2.5. Технология изготовления микросхем</b>	<b>Содержание</b>		<b>4</b>		
	1	Общие сведения о микросхемах и технологии их изготовления. Основы технологических процессов производства (изготовление монокристаллов, резка монокристаллов, получение пластин, изготовление фотошаблонов). Полупроводниковые микросхемы. Легирование. Фотолитография.	4	2	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
<b>Тема 2.6. Печатные платы</b>	<b>Содержание</b>		<b>14/6/8</b>		
	1.	Общие сведения о печатных платах. Виды печатных плат.	2	1	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	2.	Конструктивные характеристики печатных плат. Линейные размеры печатных плат.	2	1	
	3.	Электрические характеристики материалов. Технологические процессы изготовления печатных плат. Методы печатного монтажа: классификация, особенности. Основное оборудование	2	1	
		<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>		ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
		Практическое занятие № 11. Определение габаритных размеров печатной платы.	2	2	
		Практическое занятие № 12. Расчёт элементов печатного монтажа на печатной плате.	2	3	
		Практическое занятие № 13. Разработка эскиза трассировки пе-	2	2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, личностные результаты
1	2		3	4	5
		чатной платы.			
		Практическое занятие № 14. Разработка эскиза трассировки печатной платы.	2	2	
Тема 2.7. САПР моделирования электронных систем	<b>Содержание</b>		<b>16/8/8</b>		
	1.	Принципы и методы моделирования электронных схем. Основные этапы. Понятие прототипирования.	4	1	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	2.	Входные тестовые воздействия для определения соответствия модели требованиям задания.	4	1,	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		<b>8</b>	2	
		Лабораторное занятие № 1. Моделирование электронных цифровых схем по индивидуальным заданиям.	4	2	
	Лабораторное занятие № 2. Тестирование разработанной модели.	4	2		
Тема 2.8. САПР для разработки цифровых устройств	<b>Содержание</b>		<b>18/12/6</b>		
	1	САПР для проектирования электрических схем и проектирования печатных плат. Системы сквозного проектирования. Элементы основного меню, инструменты.	4	1	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	2	Проектирование электрических схем.	4	2	
	3.	Проектирование печатных плат. Стандарты на проектирование печатных плат.	4	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		<b>6</b>		
		Лабораторное занятие № 2. Создание компонентов в САПР	2	2	
	Лабораторное занятие № 3. Проектирование схемы в САПР	2	3		
	Лабораторное занятие № 4. Проектирование печатной платы в САПР	2	3		
Тема 2.9. Сборка и монтаж электронной аппаратуры	<b>Содержание</b>		<b>16/8/8</b>		
	1.	Сборочно-монтажные операции (соединение методом пластического деформирования, пайка, сварка, склеивание, намотка, накрутка).	4	1	ПК.1.1 –
	2.	Сборка и монтаж модулей первого уровня (комплектация элементов, подготов-	4	1	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, личностные результаты
1	2		3	4	5
		ка элементов к монтажу, установка элементов на печатную плату и их фиксация). Технология пайки. Групповые способы пайки.			ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		<b>8</b>		
		Практическое занятие № 15. Оформление документации на монтаж.	4	2	
		Практическое занятие № 16. Оформление спецификации по заданному чертежу.	2	2	
		Практическое занятие № 17. Оформление техпроцесса сборки в электронной маршрутной карте.	2	2	
<b>Тема 2.10. Надежность на этапах проектирования и производства</b>	<b>Содержание</b>		<b>12/8/4</b>		ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	1.	Комплексная система контроля качества цифровой техники. ГОСТ 20.57.406. Система показателей качества.	4	1	
	2.	Качественные и количественные показатели надежности. Способы повышения надежности на этапах проектирования и производства.	4	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		<b>4</b>		
		Практическое занятие № 18. Анализ надёжности компонентов разработанного устройства.	4	2	
<b>Тема 2.11. Эргодизайн</b>	<b>Содержание</b>		<b>12/8/4</b>		ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	1.	Основные понятия и определения эргодизайна. Характеристика и количественная оценка этапов функциональной деятельности человека-оператора	4	1	
	2.	Требования к дизайну цифровых систем и электронной аппаратуры.	4	1	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		<b>4</b>		
		Практическое занятие № 19. Разработка дизайна цифрового устройства по индивидуальному заданию.	4	3	
<b>Тема 2.12. Физиологические характеристики человека- оператора</b>	<b>Содержание</b>		<b>8/4/4</b>		ПК.1.1 – ПК.1.4
	1.	Гигиенические показатели, регламентирующие уровень комфортности среды обитания. Организация рабочего места при эксплуатации циф-	2	1	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, личностные результаты
1	2		3	4	5
ра		ровых систем и электронной аппаратуры.			ОК 1-ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	2.	Техника безопасности (пожарной и электробезопасности) при эксплуатации при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры. Типовые разделы инструкций.	2	1	
		<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4		
		Практическое занятие № 20. Разработка инструкции пользователя цифрового устройства по индивидуальному заданию.	4	2	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела МДК 01.02</b>			<b>6</b>	3	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1-ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> 1. Работа с источниками информации (конспектом занятий, учебно-методическим пособием , учебной и специальной литературой, материалами на электронных носителях, периодическими изданиями по профилю подготовки, ресурсами Интернет). 2. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием учебно-методической литературы, оформление лабораторных и практических работ, подготовка к их защите; 3. Исследование использования ИС в различных предметных областях 4. Выполнение контрольных работ. 5. Самостоятельное изучение материала по заданным темам.					
<b>Курсовой проект (работа)</b> <b>Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.</b>  <b>Тематика курсовых проектов (работ)</b> Цифровой автомат «световой день» Цифровой звонок Цифровой делитель частоты Цифровой блок проверки микросхем Эмулятор ПЗУ Цифровой блок формирования цифр Цифровое устройство управления погружным электронасосом Цифровой частотомер-генератор-часы Цифровое устройство управления стиральной машины Цифровой кодовый замок на ИК лучах Программатор микросхем FLASH-памяти Цифровой пробник			<b>30</b>	3	ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1-ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, личностные результаты
1	2	3	4	5
	<p>Цифровой музыкальный звонок с автоматическим перебором мелодий  Цифровой стабилизатор температуры и влажности  Цифровой термометр «дом-улица» Цифровое устройство световых эффектов Цифровой продуктовый дозиметр  Шифратор и дешифратор системы телеуправления Цифровой автоматический таймер  Синхронный счетчик с коэффициентом пересчета двенадцать  Сдвигающий регистр однократного действия с «удлиненным» асинхронным D-триггером  Адресный счетчик  Дешифратор системы дистанционного управления. Детектор излучения радиопередающих устройств. Кварцевый калибратор  Сдвигающий регистр двухтактного действия Пробник - индикатор низкочастотных сигналов  Детектор скрытой проводки с повышенной чувствительностью Счетчик с параллельно-последовательным переносом сигналов импульсного типа  Шифратор системы дистанционного управления Сдвигающий регистр многотактного действия  Сдвигающий регистр однократного действия, с распараллеливанием нагрузки Распределитель на кольцевом регистре  Триггерная защелка  Распределитель импульсов на восемь каналов  Цифровой фильтр  Пересчетная схема по модулю пять, с запрещающими связями Синхронный счетчик с параллельным переносом сигналов  Электронный шагомер</p>			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, личностные результаты
1	2	3	4	5
<p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ требований технического задания;</li> <li>– применение рекомендуемых нормативных и руководящих материалов на разрабатываемые цифровые системы;</li> <li>– использование систем автоматизированного проектирования в процессе выполнения индивидуальных заданий;</li> <li>– компьютерное моделирование цифровых устройств в заданной среде;</li> <li>– оформление результатов тестирования цифровых устройств;</li> <li>– разработка и оформление отдельных технических документов с применением стандартного программного обеспечения, прикладных программ и шаблонов;</li> </ul> <p>тестирование прототипов разрабатываемых устройств.</p>		<b>72</b>		ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, личностные результаты
1	2	3	4	5
<p><b>Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявление первоначальных требований заказчика;</li> <li>– информирование заказчика о возможностях типовых устройств;</li> <li>– определение возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика;</li> <li>– разработка схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания;</li> <li>– моделирования цифровых устройств в специализированных программах;</li> <li>– создание принципиальных схем в специализированных программах;</li> <li>– создание рисунков печатных плат в специализированных программах;</li> <li>– проведение испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний;</li> <li>– монтаж печатных плат макетов устройств;</li> <li>– выполнение рабочих чертежей на разрабатываемые устройства;</li> <li>– внесение исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы;</li> <li>– формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов;</li> </ul> <p>разработка мастер-модели;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбор тестовых воздействий;</li> <li>– тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений;</li> <li>– выбор режимов для отладки;</li> </ul> <p>проведение испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний.</p>		<b>180</b>		ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК 1- ОК 9 ЛР 7, ЛР 13-16
	<b>Промежуточная аттестация экзамен</b>	20		
	<b>Экзамен по ПМ.01</b>	10		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, личностные результаты
1	2	3	4	5
	<b>Всего</b>	<b>674</b>		
	<b>Теоретических часов</b>	<b>218</b>		
	<b>Практических и лабораторных</b>	<b>130</b>		
	<b>Самостоятельной работы</b>	<b>14</b>		
	<b>Курсовые работы</b>	<b>30</b>		
	<b>Учебная практика</b>	<b>72</b>		
	<b>Производственная практика</b>	<b>180</b>		
	<b>Промежуточная аттестация(консультация и экзамен)</b>	<b>20</b>		
	<b>Экзамен по ПМ.03 (консультация и экзамен)</b>	<b>10</b>		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие лаборатории «Цифровой схемотехники» и «Проектирования цифровых устройств», «Электронной техники и вычислительной техники» оборудованные стендами, измерительным оборудованием, инструментами, радиодеталями и др. для проведения лабораторных и практических работ и учебной практики.

Для проведения лекционных занятий необходимы технические средства: проектор, экран.

Количество рабочих мест в лаборатории не менее числа обучающихся в группе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Методическое обеспечение профессионального модуля:

- технические средства контроля знаний (компьютерные тесты);
- бумажные и электронные учебные пособия;
- методические пособия;
- программное обеспечение, необходимое для проведения практических работ.

Реализация программы модуля предполагает учебную практику.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

### 4.2. Основная литература:

1. Бабёр А.И. Основы схемотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бабёр А.И.- Электрон. текстовые данные.- Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2018.- 112 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84915.html>
2. Булатов, В. Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование: учебное пособие для СПО / В. Н. Булатов, О. В. Худорожков. - Саратов: Профобразование, 2020. - 376 с. - ISBN 978-5-4488-0575-2. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91893.html>
3. Микушин, А. В. Цифровая схемотехника : учебное пособие для СПО / А. В. Микушин, В. И. Сединин. - 2-е изд. - Саратов : Профобразование, 2023. - 326 с. - ISBN 978-5-4488-1670-3. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/132426.html>
4. Митрошин, В. Н. Цифровая схемотехника: учебное пособие для СПО / В. Н. Митрошин, А. Г. Мандра, Г. Н. Рогачев. - Саратов: Профобразование, 2022. - 116 с. - ISBN 978-5-4488-1413-6. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/116317.html>
5. Новиков, Ю. В. Введение в цифровую схемотехнику : учебное пособие / Ю. В. Новиков. - 3-е изд. - Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 392 с. - ISBN 978-5-4497-0314-9. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89431.html>
6. Постников А.И. Схемотехника ЭВМ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Постников А.И., Иванов В.И., Непомнящий О.В.- Электрон. текстовые данные.- Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018.- 284 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84144.html>
7. Фролов, А. В. Схемотехника цифровых устройств : лабораторный практикум / А. В. Фролов. - Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2022. - 129 с. - ISBN 978-5-7765-1469-2. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/122769.html>

8. Виноградов, М. В. Проектирование цифровых устройств : учебное пособие для СПО / М. В. Виноградов, Е. М. Самойлова. - Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 106 с. - ISBN 978-5-4488-0429-8, 978-5-4497-0229-6. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/86704.html>
9. Колдаев, В. Д. Архитектура ЭВМ : учеб. пособие для студентов учреждений среднего проф. образования / В. Д. Колдаев, С. А. Лупин. - Москва : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. – 382 с. : ил.
10. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие / А. И. Одинец, К. В. Семенов, М. А. Квачев, В. М. Куртаков. - Омск: Омский государственный технический университет, 2021. - 80 с. - ISBN 978-5-8149-3318-8. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/124895.html>
11. Колкер, А. Б. Микропроцессорные устройства автоматики: учебное пособие / А. Б. Колкер. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. - 74 с. - ISBN 978-5-7782-4644-7. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/126504.html>
12. И.М Мышляева «Цифровая схемотехника» учебник Москва «АКАДЕМА» 2013г.
13. В.Г Гусев Ю.М Гусев «Электроника и микропроцессорная техника» Москва «Высшая школа» 2013г.
14. Курс лекций «Цифровая схемотехника» в электронном виде.  
Дополнительные источники:
  1. С.В. Якубовский «Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы». Москва «Радио и связь» 2013 г
  2. А.В.Нефедов «Справочник интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги». Том 3 и том 5 Москва «КУБК-а» 2012 г

### **4.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального, соответствующего профилю модуля, или педагогического образования.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых устройств.</p>	<p>- выполнен анализ - определены исходные данные и критерии оценки соответствия результата требованиям задания.</p>	<p>Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
<p>ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.</p>	<p>- разработана схема цифрового устройства и проверены результаты ее функционирования на соответствие заданию</p>	<p>Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
<p>ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.</p>	<p>- выполнена разработка документации в объеме, определенном заданием</p>	<p>Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
<p>ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе – с применением виртуальных средств</p>	<p>- представлен выполнено прототипа устройства прототип и тестирование разработанного.</p>	<p>Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
<p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; умеет анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; умеет определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; умеет составить план действия; определить необходимые ресурсы; умеет владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных</p>	<p>Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экзамен Защита отчетов по лабораторным и практическим работам Наблюдение в процессе работы на теоретических и практических занятиях Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>

	<p>сферах; умеет реализовать составленный план; умеет оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); знает актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; знает основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; знает алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; знает методы работы в профессиональной и смежных сферах; знает структуру плана для решения задач; знает порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;</p>	
<p>ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>умеет определять задачи для поиска информации; умеет определять необходимые источники информации; умеет планировать процесс поиска; умеет структурировать получаемую информацию; умеет выделять наиболее значимое в перечне информации; умеет оценивать практическую значимость результатов поиска; умеет оформлять результаты поиска; знает номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; знает приемы структурирования информации; знает формат оформления результатов поиска информации;</p>	<p>Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экзамен Защита отчётов по лабораторным и практическим работам Наблюдение в процессе работы на теоретических и практических занятиях Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
<p>ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жиз-</p>	<p>умеет определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; умеет применять современную научную профессиональную терминологию; умеет</p>	<p>Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экзамен Защита отчётов по лабораторным и практическим работам Наблюдение в процессе работы на теоретических и практических</p>

<p>ненных ситуациях.</p>	<p>определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; знает содержание актуальной нормативно-правовой документации; знает современная научная и профессиональная терминология; знает возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>	<p>занятиях Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
<p>ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>умеет организовывать работу коллектива и команды; умеет взаимодействовать с коллегами, руководством, умеет клиентами в ходе профессиональной деятельности; знает психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; знает основы проектной деятельности;</p>	<p>Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Защита отчётов по лабораторным и практическим работам Наблюдение в процессе работы на теоретических и практических занятиях Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
<p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>умеет грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе; знает особенности социального и культурного контекста; знает правила оформления документов и построения устных сообщений;</p>	<p>Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Защита отчётов по лабораторным и практическим работам Наблюдение в процессе работы на теоретических и практических занятиях Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
<p>ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>умеет понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; умеет участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; умеет строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; умеет кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); умеет писать простые связные сообщения на знакомые или интересные профессиональные темы; знает правила по-</p>	<p>Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Защита отчётов по лабораторным и практическим работам Наблюдение в процессе работы на теоретических и практических занятиях Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>

