

## **РОСЖЕЛДОР**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО РГУПС)  
Филиал РГУПС в г. Воронеж

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УПР  
филиала РГУПС в г. Воронеж

\_\_\_\_\_  
П.И. Гуленко

«30» мая 2024 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ**

##### **Специальность**

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

##### **Квалификация выпускника**

Специалист по компьютерным системам

##### **Форма обучения**

Очная

**Воронеж, 2024**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>3</b>
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы .....	3
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля .....	3
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП .....	8
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>11</b>
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	11
2.2. Структура профессионального модуля.....	11
2.3. Содержание профессионального модуля .....	13
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>26</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение .....	26
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	26
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>26</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 Проектирование цифровых систем

## 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Проектирование цифровых систем».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

## 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	-
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>- приемы</li> </ul>	-

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>структурирования информации;</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации;</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства.</li> </ul>	
ОК 03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>- применять современную научную профессиональную терминологию;</li> <li>- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>- выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;</li> <li>- определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования;</li> <li>- презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>- современная научная и профессиональная терминология;</li> <li>- возможные траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>- основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности;</li> <li>- правила разработки презентации;</li> <li>- основные этапы разработки и реализации проекта.</li> </ul>	-

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять источники достоверной правовой информации;</li> <li>- составлять различные правовые документы;</li> <li>- находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать;</li> <li>- оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта.</li> </ul>		
ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- психологические основы деятельности коллектива;</li> <li>- психологические особенности личности.</li> </ul>	-
ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;</li> <li>- проявлять толерантность в рабочем коллективе.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности социального и культурного контекста</li> <li>- правила оформления документов</li> <li>- правила построения устных сообщений</li> </ul>	-
ОК 06	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявлять гражданско-патриотическую позицию;</li> <li>- демонстрировать осознанное поведение;</li> <li>- описывать значимость своей специальности;</li> <li>- применять стандарты антикоррупционного поведения.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность гражданско-патриотической позиции;</li> <li>- традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений;</li> <li>- значимость профессиональной деятельности по специальности;</li> <li>- стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения.</li> </ul>	-
ОК 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>- определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</li> <li>- основные ресурсы, задействованные в профессиональной</li> </ul>	-

	<p>специальности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства;</li> <li>- организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;</li> <li>- эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</li> </ul>	<p>деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пути обеспечения ресурсосбережения, принципы бережливого производства;</li> <li>- основные направления изменения климатических условий региона;</li> <li>- правила поведения в чрезвычайных ситуациях.</li> </ul>	
ОК 08	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;</li> <li>- применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;</li> <li>- пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;</li> <li>- основы здорового образа жизни, средства профилактики перенапряжения;</li> <li>- условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности.</li> </ul>	-
ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>- кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);</li> <li>- писать простые связные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</li> <li>- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</li> <li>- правила чтения текстов профессиональной направленности.</li> </ul>	-

	сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.		
ПК 1.1	- применять методы анализа требований	- технические характеристики типовых цифровых устройств	- выявления первоначальных требований заказчика; - информирования заказчика о возможностях типовых устройств; - определения возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика.
ПК 1.2	- разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов - оформлять результаты тестирования цифровых устройств	- основы цифровой схемотехники; - основы аналоговой схемотехники; - особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств;	- разработки схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания - выполнения рабочих чертежей на разрабатываемые устройства
ПК 1.3	- применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию; - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации	- виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства; - основные требования Единой системы конструкторской документации; - правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию	- внесения исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы
ПК 1.4	- работать в средах моделирования цифровых устройств и систем; - выполнять тестирование прототипов	- среды моделирования цифровых устройств и систем; - методы построения компьютерных моделей цифровых устройств; - методы обеспечения качества на этапе проектирования.	- выбор режимов для отладки; проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний.

### 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Знать: - представление информации в цифровом коде. Уметь: - выполнять арифметические действия над числами с фиксированной точкой	Тема 1.1. Арифметические основы цифровой техники	8	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Знать: - различные методы минимизации булевых функций Уметь: - реализовать булевы функции с помощью элементов И, ИЛИ, НЕ.	Тема 1.2. Логические основы цифровой техники	12	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
3	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Знать: - принципы построения цифровых узлов последовательного и комбинационного типа. Уметь: - анализировать работу основных цифровых устройств.	Тема 1.3. Принципы построения цифровых узлов	12	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Знать: - структуру АЛУ для реализации логических и арифметических операций Уметь: - анализировать работу АЛУ.	Тема 1.4. Принципы построения цифровых устройств	12	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
5	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Знать: - структурную схему ЦАП; - структурную схему АЦП; Уметь: - определять параметры работы ЦАП; - определять параметры работы АЦП.	Тема 1.5. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП)	12	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
6	ПК 1.1, ПК 1.2,	Знать:	Тема 1.6.	18	Расширение и



	ПК 1.3, ПК 1.4	- структурные схемы различных устройств памяти Уметь: - анализировать работу устройств памяти.	Запоминающие устройства		(или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
7	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Знать: - основные параметры и условия эксплуатации систем Уметь: - применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы	Тема 2.2. Условия эксплуатации цифровых устройств	12	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
8	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Знать: - особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств Уметь: - осуществлять компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования	Тема 2.3. Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры	10	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
9	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Знать: - требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности Уметь: - применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию	Тема 2.4. Основы технологических процессов в производстве электронной аппаратуры	6	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
10	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Знать: - типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов	Тема 2.5. Технология изготовления микросхем	2	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой

		Уметь: - применять системы автоматизированного проектирования			содержанием обязательной части
11	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Знать: - типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств Уметь: - работать в средах моделирования цифровых устройств и систем	Тема 2.6 Печатные платы	14	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
12	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Знать: - специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств Уметь: - моделировать цифровые устройства в специализированных программах	Тема 2.7 САПР моделирования электронных систем	18	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
13	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Знать: - среды моделирования цифровых устройств и систем Уметь: - моделировать цифровые устройства в специализированных программах	Тема 2.8 САПР для разработки цифровых устройств	14	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
14	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Знать: - особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств Уметь: - монтаж печатных плат макетов устройств	Тема 2.9 Сборка и монтаж электронной аппаратуры	10	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
15	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Знать: - методы обеспечения качества на этапе проектирования Уметь: - выполнять тестирование	Тема 2.10 Надежность на этапах проектирования и производства	6	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной

		прототипов			части
16	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Знать: - требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности Уметь: - применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы	Тема 2.12 Физиологические характеристики человека оператора	5	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	211	-
Курсовой проект	20	-
Самостоятельная работа	74	-
Практика, в т.ч.:	252	252
учебная практика	72	72
производственная практика	180	180
Промежуточная аттестация, в том числе:	36	-
МДК.01.01 в форме зачета с оценкой	-	
МДК.01.02 в форме экзамена	18	
УП.01.01 в форме зачета с оценкой	-	
ПП.01.01 в форме зачета с оценкой	-	
ПМ.01 в форме экзамена	18	
Всего	<b>593</b>	<b>252</b>

### 2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовой проект	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08;	МДК.01.01 Основы проектирования цифровых систем	<b>150</b>	-	<b>150</b>	108	-	<b>42</b>	-	-

ОК 09; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.4									
ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.4	МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем	173	-	155	103	20	32	-	-
ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.4	Учебная практика	72	72	-				72	-
ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.4	Производственная практика	180	180	-				-	180
ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.4	Промежуточная аттестация	36	-	-				-	-
	<b>Всего:</b>	<b>593</b>	<b>252</b>	<b>305</b>	<b>211</b>	<b>20</b>	<b>74</b>	<b>72</b>	<b>180</b>

## 2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовой проект	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>МДК.01.01. Основы проектирования цифровых систем</b>		<b>150/-</b>	
<b>Раздел 1. Основы проектирования цифровых систем</b>		<b>150/-</b>	
<b>Тема 1.1. Арифметические основы цифровой техники</b>	<b>Содержание</b> Краткий исторический обзор. Роль цифровой техники в современных электронных системах, цифровые и импульсные сигналы, их параметры Устройства формирования цифровых сигналов. Ключевые устройства Системы счисления, используемые в компьютерах: двоичная, двоично-кодированная (восьмеричная, шестнадцатеричная), двоично-десятичная. Преобразование чисел из одной системы в другую. Режимы работы активных элементов в импульсном режиме. Кодирование и обработка чисел. Представление информации в цифровом коде. Прямой, обратный и дополнительный код. Правила двоичной арифметики.	<b>26</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>	
	Практическое занятие № 1. Системы счисления.	4	
	Практическое занятие № 2. Представление данных в ЭВМ.	2	
	Практическое занятие № 3. Арифметические действия над числами с фиксированной точкой.	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Преобразование чисел из одной системы в другую Кодирование информации в цифровом коде Выполнение арифметических действий над двоичными числами	<b>8</b>	
	<b>Тема 1.2. Логические основы цифровой техники</b>	<b>Содержание</b>	
Основные логические операции и логические схемы. Понятие логической функции. Способы задания логических функций. Булевы функции 1-ой и 2-х переменных. Основные операции, таблицы истинности, временные диаграммы. Условно-графические обозначения основных элементов. Аналитическое представление булевых функций. Совершенно конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Совершенно дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Минимизация булевых функций. Задачи минимизации. Методы минимизации: метод непосредственных преобразований, метод карт Карно,		10	

	карт Вейча.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>14</b>	
	Практическое занятие № 4. Способы задания Булевых функций.	4	
	Практическое занятие № 5. Минимизация Булевых функций методом карт Карно.	6	
	Практическое занятие № 6. Реализация логических функций с помощью логических элементов И, ИЛИ, НЕ.	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка доклада по теме: «Понятие строгой и нестрогой дизъюнкции» Решение задач на определение типа булевой функции Решение задач на минимизацию булевой функции С помощью карт Карно минимизировать заданную функцию	<b>10</b>	
<b>Тема 1.3. Принципы построения цифровых узлов</b>	<b>Содержание</b>	<b>38</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	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. 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 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, Dтриггер, DV-триггер, JK-триггер. Динамические параметры синхронных триггеров с динамическим управлением записью Последовательные схемы: регистры и счетчики. Общая характеристика регистров и регистровых файлов. Классификация регистров. Установочные микрооперации. Однофазный и парафазный способ записи информации.	14	

	<p>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> <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> <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> <p>Узлы комбинационного типа: компараторы. Общая характеристика схем сравнения. Схема сравнения слов с константой. Схема сравнения двоичных слов. Применение схем сравнения.</p> <p>Узлы комбинационного типа: полусумматоры, сумматоры. Общая характеристика сумматоров. Классификация сумматоров. Двоичные сумматоры. Одноразрядные сумматоры. Многоразрядные сумматоры. Двоично-десятичные сумматоры.</p>		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>18</b>	
	Практическое занятие № 7. Исследование работы RS-триггеров.	2	
	Практическое занятие № 8. Исследование работы триггерных схем.	2	
	Практическое занятие № 9. Исследование работы регистров.	2	
	Практическое занятие № 10. Исследование работы счетчиков.	2	
	Практическое занятие № 11. Исследование работы дешифраторов.	2	
	Практическое занятие № 12. Исследование работы шифраторов.	2	
	Практическое занятие № 13. Исследование работы сумматоров.	2	
	Практическое занятие № 14. Исследование работы мультиплексоров.	2	
	Практическое занятие № 15. Исследование работы демультимплексоров.	2	

	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> По заданной схеме составить переключающую функцию, описывающую ее работу Разработка схем комбинационных устройств в соответствии с индивидуальным заданием. Разработка схем устройств последовательностного типа в соответствии с индивидуальным заданием	<b>6</b>	
<b>Тема 1.4. Принципы построения цифровых устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	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.	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие № 16. Исследование работы АЛУ	2	
	Практическое занятие № 17. Синтез для реализации заданных операций	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорного конспекта по теме: «Структура АЛУ для реализации логических и арифметических операций»	<b>6</b>	
<b>Тема 1.5. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП)</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Общая характеристика ЦАП. Основные параметры и характеристика ЦАП. Схемы ЦАП Аналого-цифровые преобразователи. (АЦП). Общая характеристика АЦП. Основные параметры и характеристика АЦП. Методы преобразования. Разновидности схем АЦП и схемы их включения	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 18. Определение параметров ЦАП.	2	
	Практическое занятие № 19. Определение параметров АЦП.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорного конспекта по темам: «Структурная схема ЦАП. Структурная схема АЦП».	<b>6</b>	
<b>Тема 1.6.</b>	<b>Содержание</b>	<b>32</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03,



<b>Запоминающие устройства</b>	Общая характеристика запоминающих устройств. Функции памяти. Классификация современных запоминающих устройств. Основные параметры памяти. Основные структуры запоминающих устройств 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 Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Общая характеристика постоянной памяти. Классификация ПЗУ. Элементы памяти ПЗУ. Организация режимов считывания и перепрограммирования Флэш-память. Общая характеристика флэш-памяти. Классификация флэш-памяти. Структура микросхемы флэш-памяти 28F008SA (или аналога). Основные сигналы Кэш- память. Общая характеристика кэш-памяти. Полностью ассоциативный кэш. Кэш- память с прямым отображением. Полностью ассоциативный кэш. Множественно-ассоциативный кэш	10	ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие № 20. Исследование работы ОЗУ динамического типа	2	
	Практическое занятие № 21. Исследование работы устройств памяти.	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорного конспекта по темам: «Структурные схемы различных устройств памяти».	<b>6</b>	
<b>МДК.01. 02. Разработка и прототипирование цифровых систем</b>		<b>135/-</b>	
<b>Раздел 2. Разработка и прототипирование цифровых систем</b>		<b>135/-</b>	
<b>Тема 2.1. Организация проектирования электронной аппаратуры</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	
	Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Виды нормативно-технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСЗКС). Документация технического проекта. Оформление ведомости технического проекта	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие № 1. Оформление 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>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям, оформление результатов выполнения практических занятий.	<b>2</b>	
<b>Тема 2.2. Условия эксплуатации цифровых устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов. Понятие надежности. Основная нормативная документация	6	
	Объекты установки ЭА и их характеристики. Зависимость характера и интенсивности воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды) от тактики использования и объекта, на котором эксплуатируется ЭА		
	Классификация по объектам установки. Требования, предъявляемые к конструкции ЭА (тактико-технические, конструктивно-технологические, эксплуатационные, надежности и экономические) при оформлении технического задания.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	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>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям, оформление результатов выполнения практических занятий.	<b>2</b>	
<b>Тема 2.3. Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Модульный принцип конструирования. Конструктивная иерархия элементов узлов и устройств. Понятие модуля, иерархия модулей. Стандартизация при модульном проектировании	6	
	Конструктивно-технологические модули нулевого уровня (микросхемы). Типы и подтипы корпусов. Микросборки конструктивно-технологические модули первого уровня (ТЭЗ)		

	Правила конструирования модулей первого уровня. Принципы компоновки модулей второго и третьего уровня		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	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>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям, оформление результатов выполнения практических занятий.	<b>2</b>	
<b>Тема 2.4. Основы технологических процессов в производстве электронной аппаратуры</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Основные понятия. Исходные данные для разработки техпроцесса. Последовательность и содержание работ	4	
	Понятие о технологичности изделий. Показатели технологичности деталей и сборочных единиц		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 10. Оценка технологичности изделия	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям, оформление результатов выполнения практических занятий.	<b>2</b>	
<b>Тема 2.5 Технология изготовления микросхем</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Общие сведения о микросхемах и технологии их изготовления. Основы техпроцессов производства (изготовление монокристаллов, резка монокристаллов, получение пластин, изготовление фотошаблонов). Полупроводниковые микросхемы. Легирование. Фотолитография	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям, оформление результатов выполнения	<b>2</b>	

	практических занятий.		
<b>Тема 2.6 Печатные платы</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Общие сведения о печатных платах. Виды печатных плат Конструктивные характеристики печатных плат. Линейные размеры печатных плат. Электрические характеристики материалов. Технологические процессы изготовления печатных плат. Методы печатного монтажа: классификация, особенности. Основное оборудование	6	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	Практическое занятие № 11. Определение габаритных размеров печатной платы. Оформление сборочного чертежа	2	
	Практическое занятие № 12. Расчёт элементов печатного монтажа на печатной плате	2	
	Практическое занятие № 13. Разработка эскиза трассировки печатной платы	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям, оформление результатов выполнения практических занятий.	2	
<b>Тема 2.7 САПР моделирования электронных систем</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Принципы и методы моделирования электронных схем. Основные этапы. Понятие прототипирования Входные тестовые воздействия для определения соответствия модели требованиям задания	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 14. Моделирование электронных цифровых схем по индивидуальным заданиям	2	
	Практическое занятие № 15. Тестирование разработанной модели	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям, оформление результатов выполнения практических занятий.	2	
<b>Тема 2.8 САПР для</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03,

разработки цифровых устройств	САПР для проектирования электрических схем и проектирования печатных плат. Системы сквозного проектирования. Элементы основного меню, инструменты Проектирование электрических схем Проектирование печатных плат. Стандарты на проектирование печатных плат	6	ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	Практическое занятие № 16. Создание компонентов в САПР	2	
	Практическое занятие № 17. Проектирование схемы в САПР	2	
	Практическое занятие № 18. Проектирование печатной платы в САПР	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям, оформление результатов выполнения практических занятий.	<b>2</b>	
Тема 2.9 Сборка и монтаж электронной аппаратуры	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Сборочно-монтажные операции (соединение методом пластического деформирования, пайка, сварка, склеивание, намотка, накрутка). 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	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие № 19. Оформление документации на монтаж	2	
	Практическое занятие № 20. Оформление спецификации по заданному чертежу	2	
	Практическое занятие № 21. Оформление техпроцесса сборки в электронной маршрутной карте	2	
<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям, оформление результатов выполнения практических занятий.	<b>4</b>		
Тема 2.10	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03,

<b>Надежность на этапах проектирования и производства</b>	Комплексная система контроля качества цифровой техники. ГОСТ 20.57.406. Система показателей качества	2	ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Качественные и количественные показатели надежности. Способы повышения надежности на этапах проектирования и производства.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 22. Анализ надёжности компонентов разработанного устройства	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	
	Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям, оформление результатов выполнения практических занятий.		
<b>Тема 2.11 Эргодизайн</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Основные понятия и определения эргодизайна. Характеристика и количественная оценка этапов функциональной деятельности человека-оператора	2	
	Требования к дизайну цифровых систем и электронной аппаратуры		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 23. Разработка дизайна цифрового устройства по индивидуальному заданию.	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	
	Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям, оформление результатов выполнения практических занятий.		
<b>Тема 2.12 Физиологические характеристики человека оператора</b>	<b>Содержание</b>	<b>9</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Гигиенические показатели, регламентирующие уровень комфортности среды обитания. Организация рабочего места при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры	1	
	Техника безопасности (пожарной и электробезопасности) при эксплуатации при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры. Типовые разделы инструкций		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 24. Разработка инструкции пользователя цифрового	4	

	устройства по индивидуальному заданию. <b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Повторение материала, изученного на занятиях; самостоятельное изучение дополнительного материала с использованием учебной или технической литературы (печатных или электронных изданий), интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям, оформление результатов выполнения практических занятий.	<b>4</b>	
<b>Курсовой проект</b>		<b>20</b>	
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> анализ требований технического задания; применение рекомендуемых нормативных и руководящих материалов на разрабатываемые цифровые системы; использование систем автоматизированного проектирования в процессе выполнения индивидуальных заданий; компьютерное моделирование цифровых устройств в заданной среде; оформление результатов тестирования цифровых устройств; разработка и оформление отдельных технических документов с применением стандартного программного обеспечения, прикладных программ и шаблонов; тестирование прототипов разрабатываемых устройств.		<b>72/72</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ:</b> Организация рабочего места. Составление структуры цифровых устройств, входящих в состав компьютерных систем и комплексов. Составление перечня элементов с указанием основных параметров и характеристик. Участие в проектировании цифровых устройств. Выполнение проектных процедур конструкторско-технологического проектирования. Работа с пакетами прикладных программ по автоматизированному проектированию цифровых устройств. Ведение технической документации Поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.		<b>180/180</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>36</b>	
<b>Всего</b>		<b>593/252</b>	

## 2.4. Курсовой проект

Курсовой проект по профессиональному модулю является обязательным.

Тематика курсовых проектов:

1. Цифровой автомат «световой день»
2. Цифровой звонок
3. Цифровой делитель частоты
4. Цифровой блок проверки микросхем
5. Эмулятор ПЗУ
6. Цифровой блок формирования цифр
7. Цифровое устройство управления погружным электронасосом
8. Цифровой частотомер-генератор-часы
9. Цифровое устройство управления стиральной машины
10. Цифровой кодовый замок на ИК лучах
11. Программатор микросхем FLASH-памяти
12. Цифровой пробник
13. Цифровой музыкальный звонок с автоматическим перебором мелодий
14. Цифровой стабилизатор температуры и влажности
15. Цифровой термометр «дом-улица»
16. Цифровое устройство световых эффектов
17. Цифровой продуктовый дозиметр
18. Шифратор и дешифратор системы телеуправления
19. Цифровой автоматический таймер
20. Синхронный счетчик с коэффициентом пересчета двенадцать
21. Сдвигающий регистр однократного действия с «удлиненным» асинхронным D-триггером Адресный счетчик
22. Дешифратор системы дистанционного управления
23. Детектор излучения радиопередающих устройств
24. Кварцевый калибратор
25. Сдвигающий регистр двухтактного действия
26. Пробник-индикатор низкочастотных сигналов



27. Детектор скрытой проводки с повышенной чувствительностью
28. Счетчик с параллельно-последовательным переносом сигналов импульсного типа
29. Шифратор системы дистанционного управления
30. Сдвигающий регистр многотактного действия
31. Сдвигающий регистр однократного действия, с распараллеливанием нагрузки
32. Распределитель на кольцевом регистре
33. Триггерная защелка
34. Распределитель импульсов на восемь каналов
35. Цифровой фильтр
36. Пересчетная схема по модулю пять, с запрещающими связями
37. Синхронный счетчик с параллельным переносом сигналов
38. Электронный шагомер

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатории «Проектирование цифровых систем», «Инженерная компьютерная графика».

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ).

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

##### 3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Степина, В.В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. – 384 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-906923-07-3. м Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1916205>. – Режим доступа: по подписке

2. Шишов, О.В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-015321-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2136002>. – Режим доступа: по подписке

3. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. – 352 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-906818-59-1. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1495622>. – Режим доступа: по подписке

4. Черепанов, А.К. Микросхемотехника: учебник / А.К. Черепанов. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 292 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-015613-2. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1899022>. – Режим доступа: по подписке

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- Устный и (или) письменный опрос. - Выполнение индивидуальных заданий.
ОК 02	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- Сообщения и доклады. - Тестирование.
ОК 03	Планирует и реализовывает собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использует знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- Экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях. - Оценка результатов выполнения
ОК 04	Эффективно взаимодействует и работает в	

	коллективе и команде	практических работ.
ОК 05	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- Решение производственных ситуационных задач.
ОК 06	Проявляет гражданско-патриотическую позицию, демонстрирует осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применяет стандарты антикоррупционного поведения	- Отчет по производственной практике и учебной практике.
ОК 07	Содействует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действует в чрезвычайных ситуациях	- Вопросы и практические задания для подготовки к зачету с оценкой.
ОК 08	Использует средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	- Вопросы и практические задания для подготовки к экзамену по МДК.
ОК 09	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- Вопросы и практические задания для подготовки к экзамену по модулю.
ПК 1.1.	Выполнен анализ на непротиворечивость требований задания; определены исходные данные и критерии оценки соответствия результата требованиям задания.	
ПК 1.2	Разработана схема цифрового устройства и проверены результаты ее функционирования на соответствие заданию	
ПК 1.3	Выполнена разработка документации в объеме, определенном заданием	
ПК 1.4	Представлен прототип и выполнено тестирование прототипа разработанного устройства	