

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 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ

Специальность

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Направленность

Проектирование, техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов

Квалификация выпускника

Специалист по компьютерным системам

Форма обучения

Очная

Воронеж, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	3
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 ОП СПО	7
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
2.1. Трудоемкость освоения модуля	10
2.2. Структура профессионального модуля	10
2.3. Содержание профессионального модуля	12
2.4. Курсовой проект	23
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	25
3.2. Учебно-методическое обеспечение	25
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	26

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 по направленности Проектирование, техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОП СПО).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	-
ОК 02	- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное	- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства.	-

	программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.		
ОК 03	- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - применять современную научную профессиональную терминологию; - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования; - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - определять источники достоверной правовой информации; - составлять различные правовые документы; - находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; - оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта.	- содержание актуальной нормативно-правовой документации; - современную научную и профессиональную терминологию; - возможные траектории профессионального развития и самообразования; - основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; - правила разработки презентации; - основные этапы разработки и реализации проекта.	-
ОК 04	- организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	- психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности.	-
ОК 05	- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; - проявлять толерантность в рабочем коллективе.	- правила оформления документов - правила построения устных сообщений - особенности социального и культурного контекста	-
ОК 06	- проявлять гражданско-патриотическую позицию; - демонстрировать осознанное поведение; - описывать значимость своей специальности; - применять стандарты антикоррупционного поведения.	- сущность гражданско-патриотической позиции; - традиционные общечеловеческие ценности, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений; - значимость профессиональной деятельности по	-

		специальности; - стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения.	
ОК 07	- соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; - организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства; - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона; - эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; - пути обеспечения ресурсосбережения, принципы бережливого производства; - основные направления изменения климатических условий региона; - правила поведения в чрезвычайных ситуациях.	-
ОК 08	- использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; - применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; - пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.	- роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; - основы здорового образа жизни, средства профилактики перенапряжения; - условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности.	-
ОК 09	- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; - правила чтения текстов профессиональной направленности.	-
ПК 1.1	- применять методы анализа требований - применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы	- основные параметры и условия эксплуатации систем - особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств - электронные справочные	- выявления первоначальных требований заказчика - информирования заказчика о возможностях типовых устройств - определения возможности

		системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них	соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика
ПК 1.2	- применять системы автоматизированного проектирования - осуществлять компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования - оформлять результаты тестирования цифровых устройств	- технические характеристики типовых цифровых устройств - особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств - основы электротехники и силовой электроники - полупроводниковой электроники - основы аналоговой и цифровой 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 - требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности	- 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
ПК 1.3	- 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	- виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства - основные требования Единой системы конструкторской документации (далее – ЕСКД) - правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию - специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них - прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и	- 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

		порядок работы в них	
ПК 1.4	- работать в средах моделирования цифровых устройств и систем - выполнять тестирование прототипов	- технические характеристики типовых цифровых устройств - особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств - среды моделирования цифровых устройств и систем - методы построения компьютерных моделей цифровых устройств - методы обеспечения качества на этапе проектирования	- разработки мастер-модели - выбора тестовых воздействий - тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений - выбора режимов для отладки - проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний, в том числе – с применением средств виртуализации

1.3. Обоснование часов вариативной части ОП СПО

№№ 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;	Тема 1.5. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые	12	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием

		Уметь: - определять параметры работы ЦАП; - определять параметры работы АЦП.	преобразователи (АЦП)		обязательной части
6	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	Знать: - структурные схемы различных устройств памяти Уметь: - анализировать работу устройств памяти.	Тема 1.6. Запоминающие устройства	18	Расширение и (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 1.2. 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 1.3. 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 1.4. 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 Уметь: - применять системы автоматизированного проектирования	Тема 1.5. Технология изготовления микросхем	2	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
11	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК	Знать:	Тема 1.6. Печатные	14	Расширение и

	1.3, ПК 1.4	- типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств Уметь: - работать в средах моделирования цифровых устройств и систем	платы		(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 1.7. 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 1.8. 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 1.9. 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 прототипов	Тема 1.10. Надежность на этапах проектирования и производства	6	Расширение и (или) углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной 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 1.12. Физиологические характеристики человека оператора	6	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	252	132
Курсовой проект	20	20
Самостоятельная работа	60	-
Практика, в т.ч.:	-	-
учебная практика	72	72
производственная практика	180	180
Промежуточная аттестация, в том числе:	44	-
МДК.01.01 в форме зачета и экзамена	8	
МДК.01.02 в форме зачета и 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	628	404

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, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	МДК.01.01 Основы проектирования цифровых систем	168	74	168	140	-	28	-	-
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	164	78	164	112	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,	Производственная практика	180	180	-	-	-	-	-	180

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	Промежуточная аттестация	44	-	-	-	-	-	-	-
	Всего:	628	404	344	252	20	60	72	180

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
МДК 01.01. Основы проектирования цифровых систем		168/74	
Тема 1.1. Арифметические основы цифровой техники	Содержание	22	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
	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.	8	
	В том числе практических занятий	10	
	Практическая работа № 1. Системы счисления.	4	
	Практическая работа № 2. Представление данных в ЭВМ.	2	
	Практическая работа № 3. Арифметические действия над числами с фиксированной точкой.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Преобразование чисел из одной системы в другую. Кодирование информации в цифровом коде. Выполнение арифметических действий над двоичными числами.	4	
Тема 1.2. Логические основы цифровой техники	Содержание	28	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 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). Совершенной дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Минимизация булевых функций. Задачи минимизации. Методы минимизации: метод непосредственных преобразований, метод карт Карно, карт Вейча.	10	

		В том числе практических занятий	14	
		Практическая работа № 4. Способы задания Булевых функций.	4	
		Практическая работа № 5. Минимизация Булевых функций методом карт Карно.	6	
		Практическая работа № 6. Реализация логических функций с помощью логических элементов И, ИЛИ, НЕ.	4	
		В том числе самостоятельная работа обучающихся 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.	4	
Тема 1.3. Построения узлов	Принципы цифровых	Содержание	68	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: RСтриггера, 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	30	

	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» 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. Узлы комбинационного типа: мультиплексоры, демультиплексоры. Общая характеристика мультиплексоров. Схема мультиплексора. Каскадирование мультиплексоров. Реализация логических функций на мультиплексорах. Мультиплексирование шин. Общая характеристика демультиплексоров. Схема демультиплексора. Каскадирование демультиплексоров. Демультиплексирование шин. Узлы комбинационного типа: компараторы. Общая характеристика схем сравнения. Схема сравнения слов с константой. Схема сравнения двоичных слов. Применение схем сравнения. Узлы комбинационного типа: полусумматоры, сумматоры. Общая характеристика сумматоров. Классификация сумматоров. Двоичные сумматоры. Одноразрядные сумматоры. Многоразрядные сумматоры. Двоично – десятичные сумматоры.		
	В том числе практических занятий	32	
	Практическая работа № 7. Исследование работы RS- триггеров.	2	
	Практическая работа № 8. Исследование работы триггерных схем.	2	
	Практическая работа № 9. Исследование работы регистров.	4	
	Практическая работа № 10. Исследование работы счетчиков.	4	
	Практическая работа № 11. Исследование работы дешифраторов.	4	
	Практическая работа № 12. Исследование работы шифраторов.	4	
	Практическая работа № 13. Исследование работы сумматоров.	4	

	Практическая работа № 14. Исследование работы мультиплексоров.	4	
	Практическая работа № 15. Исследование работы демultipлексоров.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся По заданной схеме составить переключательную функцию, описывающую ее работу. Разработка схем комбинационных устройств в соответствии с индивидуальным заданием. Разработка схем устройств последовательностного типа в соответствии с индивидуальным заданием.	6	
Тема 1.4. Принципы построения цифровых устройств	Содержание	18	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	
	В том числе практических занятий	8	
	Практическая работа № 16. Исследование работы АЛУ.	4	
	Практическая работа № 17. Синтез для реализации заданных операций.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорного конспекта по теме: «Структура АЛУ для реализации логических и арифметических операций».	6	
Тема 1.5. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП)	Содержание	12	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	
	В том числе практических занятий	4	
	Практическая работа № 18. Определение параметров ЦАП.	2	
	Практическая работа № 19. Определение параметров АЦП.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорного конспекта по темам: «Структурная схема ЦАП. Структурная схема АЦП».	4	
Тема 1.6. Запоминающие	Содержание	20	ОК 01, ОК 02, ОК 03,

устройства	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 характеристики 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
	В том числе практических занятий	6	
	Практическая работа № 20. Исследование работы ОЗУ динамического типа.	2	
	Практическая работа № 21. Исследование работы устройств памяти.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
	Подготовка опорного конспекта по темам: «Структурные схемы различных устройств памяти».		
МДК.01.02. Разработка и прототипирование цифровых систем		144/58	
Тема 1.1. Организация проектирования электронной аппаратуры	Содержание	12	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 задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Виды нормативно-технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСЗКС). Документация технического проекта. Оформление ведомости технического проекта.	4	
	В том числе практических занятий	6	
	Практическая работа № 1. Оформления перечня элементов к схеме ЭЗ	2	
	Практическая работа № 2. Буквенно-цифровые позиционные обозначения на схеме ЭЗ.	2	
	Практическая работа № 3. Доработка схемы ЭЗ по индивидуальным	2	

	вариантам		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся 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	
Тема 1.2. Условия эксплуатации цифровых устройств	Содержание	14	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. 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.	6	
	В том числе практических занятий	6	
	Практическая работа № 4. Обеспечение помехоустойчивости: разработка цепей питания.	2	
	Практическая работа № 5. Расчёт тепловых процессов в компонентах ТЭЗ.	2	
	Практическая работа № 6. Определение конструктивных показателей электронной аппаратуры.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся 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	
Тема 1.3. Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры	Содержание	14	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
	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.		1.3, ПК 1.4
	В том числе практических занятий	6	
	Практическая работа № 7. Составление таблицы соединений.	2	
	Практическая работа № 8. Согласование параметров соединений с электронными компонентами узлов.	2	
	Практическая работа № 9. Выбор типоразмеров модулей нулевого уровня.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся 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	
Тема 1.4. Основы технологических процессов в производстве электронной аппаратуры	Содержание	8	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. Понятие о технологичности изделий. Показатели технологичности деталей и сборочных единиц.	4	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 10. Оценка технологичности изделия.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся 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	
Тема 1.5. Технология изготовления микросхем	Содержание	6	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.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	

	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.		
Тема 1.6. Печатные платы	Содержание	16	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	
	В том числе практических занятий	8	
	Практическая работа № 11. Определение габаритных размеров печатной платы. Оформление сборочного чертежа	2	
	Практическая работа № 12. Расчёт элементов печатного монтажа на печатной плате	2	
	Практическая работа № 13. Разработка эскиза трассировки печатной платы	2	
	Практическая работа № 14. Разработка эскиза трассировки печатной платы	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся 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	
Тема 1.7. САПР моделирования электронных систем	Содержание	10	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	
	В том числе практических занятий	4	
	Практическая работа № 15. Моделирование электронных цифровых схем по индивидуальным заданиям.	2	
	Практическая работа № 16. Тестирование разработанной модели.	2	

	В том числе самостоятельная работа обучающихся 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	
Тема 1.8. САПР для разработки цифровых устройств	Содержание	16	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
	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	
	В том числе практических занятий	8	
	Практическая работа № 17. Создание компонентов в САПР.	2	
	Практическая работа № 18. Проектирование схемы в САПР.	2	
	Практическая работа № 19. Проектирование печатной платы в САПР.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся 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	
Тема 1.9. Сборка и монтаж электронной аппаратуры	Содержание	14	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	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическая работа № 20. Оформление документации на монтаж	2	
	Практическая работа № 21. Оформление спецификации по заданному чертежу.	2	
	Практическая работа № 22. Оформление техпроцесса сборки в электронной маршрутной карте.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	

	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.		
Тема 1.10. Надежность на этапах проектирования и производства	Содержание	12	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
	Комплексная система контроля качества цифровой техники. ГОСТ 20.57.406-81. Система показателей качества. Качественные и количественные показатели надежности. Способы повышения надежности на этапах проектирования и производства.	4	
	В том числе практических занятий	4	
	Практическая работа № 23. Анализ надёжности компонентов разработанного устройства.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся 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.	4	
Тема 2.11. Эргодизайн	Содержание	12	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. Требования к дизайну цифровых систем и электронной аппаратуры.	4	
	В том числе практических занятий	4	
	Практическая работа № 24. Разработка дизайна цифрового устройства по индивидуальному заданию.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся 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.	4	
Тема 1.12. Физиологические характеристики человека	Содержание	10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09,
	Гигиенические показатели, регламентирующие уровень комфортности среды обитания. Организация рабочего места при эксплуатации	2	

оператора	цифровых систем и электронной аппаратуры. Техника безопасности (пожарной и электробезопасности) при эксплуатации при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры. Типовые разделы инструкций.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	В том числе практических занятий	4	
	Практическая работа № 25. Разработка инструкции пользователя цифрового устройства по индивидуальному заданию.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся 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.	4	
Курсовой проект		20/20	
Учебная практика Виды работ: 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.		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 Виды работ: 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		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

Поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.		
Промежуточная аттестация	44	
Всего	628/404	

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 одноканального 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 однотоного 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

Кабинеты «Общепрофессиональные дисциплины и профессиональные модули», «Самостоятельная и воспитательная работы», «Групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОП СПО.

Лаборатория «Проектирование цифровых систем», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОП СПО.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ОП СПО.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Степина, В.В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. – 384 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – 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, 2025. – 365 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2168884>. – 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. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – 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. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1899022>. – Режим доступа: по подписке

3.2.2. Дополнительные источники

1. Гагарина, Л.Г. Проектирование и архитектура программных систем: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, А.Р. Федоров, П.А. Федоров. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2025. – 334 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2181823>. – Режим доступа: по подписке

2. Максимов, Н.В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. – 511 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2083334>. – 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. - Сообщения и доклады. - Тестирование. - Реферат. - Экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях. - Оценка результатов выполнения практических работ. - Защита курсового проекта. - Отчет по производственной практике и учебной практике. - Вопросы и практические задания для подготовки к зачету с оценкой. - Вопросы и практические задания для подготовки к зачету и экзамену по МДК. - Вопросы и практические задания для подготовки к экзамену по модулю.
ОК 02	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
ОК 03	Планирует и реализовывает собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использует знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	
ОК 04	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде	
ОК 05	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	
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	
ОК 07	Содействует сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применяет знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действует в чрезвычайных ситуациях	
ОК 08	Использует средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	
ОК 09	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	
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	

РОСЖЕЛДОР

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

СОГЛАСОВАНО

Начальник
Воронежского информационно-
вычислительного центра структурного
подразделения Главного вычислительного
центра – филиала ОАО «РЖД»
_____ В.Н. Мартынов

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УПР
филиала РГУПС в г. Воронеж

_____ П.И. Гуленко
«___» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**УП.01.01 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА****Специальность**

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Направленность

Проектирование, техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и
комплексов

Квалификация выпускника

Специалист по компьютерным системам

Форма обучения

Очная

Воронеж, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	29
1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы.....	29
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики	30
1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОП СПО.....	31
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	31
2.1. Трудоемкость освоения учебной практики	31
2.2. Структура учебной практики.....	31
2.3. Содержание учебной практики.....	32
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	32
3.1. Материально-техническое обеспечение	32
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	32
3.3. Общие требования к организации учебной практики	33
3.4. Кадровое обеспечение процесса учебной практики.....	33
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	33

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы

Рабочая программа учебной практики является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессионального модуля в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОП СПО):

УП.01.01 практика	Учебная	ПМ.01 Проектирование цифровых систем	МДК.01.01 Основы проектирования цифровых систем МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем
----------------------	---------	---	--

Учебная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК/ПК	Наименование ОК/ПК
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.1	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

Цель учебной практики: формирование первоначальных практических профессиональных умений в рамках профессионального модуля данной ОП СПО по виду деятельности: Проектирование цифровых систем.

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения учебной практики по виду деятельности, предусмотренным ФГОС СПО, обучающийся должен получить практический опыт (сформировать умения):

Наименование вида деятельности	Практический опыт/умения
Проектирование цифровых систем	Навыки: - 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 - выбора режимов для отладки - проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний, в том числе – с применением средств виртуализации Умения: - 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
--	-------------------------------------

1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОП СПО

УП	Код ПК/ дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов	Обоснование увеличения объема практики
Не предусмотрено					
Всего академических часов учебной практики в рамках вариативной части ОП СПО –					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения учебной практики

Код УП	Объем, ак.ч.	Форма проведения учебной практики (концентрированно/рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
УП.01.01	72	концентрированно	2 / 4	зачет с оценкой
Всего УП	72	X	X	X

2.2. Структура учебной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
УП.01.01 Учебная практика				72
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Раздел 1. Проектирование цифровых систем	1. Анализ требований технического задания 2. Применение рекомендуемых нормативных и руководящих материалов на разрабатываемые цифровые системы 3. Использование систем автоматизированного проектирования в процессе выполнения индивидуальных заданий 4. Компьютерное моделирование цифровых устройств в заданной среде 5. Оформление результатов тестирования цифровых устройств 6. Разработка и оформление отдельных технических документов с применением стандартного программного обеспечения, прикладных программ и шаблонов 7. Тестирование прототипов разрабатываемых устройств	Тема 1.1. Основы проектирования цифровых систем Тема 1.2. Разработка и прототипирование цифровых систем	36 36
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				72

2.3. Содержание учебной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
УП.01.01 ПМ.01 Проектирование цифровых систем		72
Раздел 1. Проектирование цифровых систем		72
Тема 1.1. Основы проектирования цифровых систем	Содержание	36
	Составление структуры цифровых устройств, входящих в состав компьютерных систем и комплексов. Составление перечня элементов с указанием основных параметров и характеристик. Проектирование цифровых устройств.	36
Тема 1.2. Разработка и прототипирование цифровых систем	Содержание	36
	Расчет и прототипирование цифровых систем. Выполнение проектных процедур конструкторско-технологического проектирования. Работа с пакетами прикладных программ по автоматизированному проектированию цифровых систем. Разработка принципиальной схемы проектируемого цифрового устройства. Ведение технической документации.	36
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой		-

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональные дисциплины и профессиональные модули», «Самостоятельная и воспитательная работы», «Групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОП СПО.

Лаборатория «Проектирование цифровых систем», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОП СПО.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ОП СПО.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Степина, В.В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. – 384 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – 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, 2025. – 365 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2168884>. – 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. //

Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – 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. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1899022>. – Режим доступа: по подписке

3.2.2. Дополнительные источники

1. Гагарина, Л.Г. Проектирование и архитектура программных систем: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, А.Р. Федоров, П.А. Федоров. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2025. – 334 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2181823>. – Режим доступа: по подписке

2. Максимов, Н.В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. – 511 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2083334>. – Режим доступа: по подписке

3.3. Общие требования к организации учебной практики

Учебная практика проводится в учебно-производственных мастерских, лабораториях и иных структурных подразделениях образовательного учреждения, либо в организациях в специально оборудованных помещениях на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – Профильная организация), и образовательным учреждением.

Сроки проведения учебной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОП СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Учебная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится непрерывно.

3.4. Кадровое обеспечение процесса учебной практики

Учебная практика проводится мастерами производственного обучения и (или) преподавателями дисциплин профессионального цикла.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
УП.01.01	ПК 1.1	выполняет анализ на непротиворечивость требований задания; определяет исходные данные и критерии оценки соответствия результата требованиям задания	- экспертная оценка деятельности на практике - отчет по практике - зачет с оценкой
	ПК 1.2	разрабатывает схему цифрового устройства и проверяет результаты ее функционирования на соответствие заданию	
	ПК 1.3	выполняет разработку документации в объеме, определенном заданием	

ПК 1.4	представляет прототип и выполняет тестирование прототипа разработанного устройства	
ОК 01	демонстрирует устойчивый интерес к будущей профессии	
ОК 02	выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в области проектирования цифровых устройств; оценивает эффективность и качество выполнения профессиональных задач	
ОК 03	решает стандартные и нестандартные профессиональные задачи	
ОК 04	эффективно использует информацию, необходимую для выполнения профессиональных задач	
ОК 05	использует информационно коммуникационные технологии для решения профессиональных задач	
ОК 06	взаимодействует с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения	
ОК 07	отвечает за результат выполнения заданий. Способность к самоанализу и коррекции результатов собственной работы	
ОК 08	организует и планирует самостоятельные занятия при изучении профессионального модуля	
ОК 09	проявляет интерес к инновациям в области профессиональной деятельности	

РОСЖЕЛДОР

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

СОГЛАСОВАНО

Начальник
Воронежского информационно-
вычислительного центра структурного
подразделения Главного вычислительного
центра – филиала ОАО «РЖД»
_____ В.Н. Мартынов

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УПР
филиала РГУПС в г. Воронеж

_____ П.И. Гуленко
«___» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**ПП.01.01 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА****Специальность**

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Направленность

Проектирование, техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и
комплексов

Квалификация выпускника

Специалист по компьютерным системам

Форма обучения

Очная

Воронеж, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	37
1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы	37
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики	38
1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОП СПО	39
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	39
2.1. Трудоемкость освоения производственной практики	39
2.2. Структура производственной практики	39
2.3. Содержание производственной практики	40
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	41
3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики	41
3.2. Учебно-методическое обеспечение	41
3.3. Общие требования к организации производственной практики	42
3.4. Кадровое обеспечение процесса производственной практики	42
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	42

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы

Рабочая программа производственной практики (ПП) является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессионального модуля в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОП СПО):

ПП.01.01 Производственная практика	ПМ.01 Проектирование цифровых систем	МДК.01.01 Основы проектирования цифровых систем МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем
------------------------------------	--------------------------------------	--

Производственная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК/ПК	Наименование ОК/ПК
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.1	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

Цель производственной практики: приобретение практического опыта в рамках профессионального модуля данной ОП СПО по виду деятельности: Проектирование цифровых систем.

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения производственной практики по виду деятельности, предусмотренным ФГОС СПО, обучающийся должен получить практический опыт:

Наименование вида деятельности	Практический опыт/умения
Проектирование цифровых систем	Навыки: - 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 - выбора режимов для отладки - проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний, в том числе – с применением средств виртуализации Умения: - 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
--	---

1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОП СПО

Код ПП	Код ПК/ дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов ПП	Обоснование увеличения объема практики
Не предусмотрено					
Объем производственной практики в рамках вариативной части ОП СПО – _____ ак.ч.					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения производственной практики

Код ПП	Объем, ак.ч.	Форма проведения производственной практики (концентрированно/рассредоточено)	Курс / семестр
ПП.01.01	180	концентрированно	3 / 5
Всего ПП	180	X	X

2.2. Структура производственной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
ПП.01.01	ПМ.01 Проектирование цифровых систем			x
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Раздел 1. Проектирование цифровых систем	1. Выявление первоначальных требований заказчика 2. Информирование заказчика о возможностях типовых устройств 3. Определение возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика 4. Разработка схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания 5. Моделирования цифровых устройств в специализированных программах 6. Создание принципиальных схем в специализированных программах 7. Создание рисунков печатных плат в специализированных программах 8. Проведение испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний	Тема 1.1. Основы проектирования цифровых систем Тема 1.2. Разработка и прототипирование цифровых систем	56 124

		9. Монтаж печатных плат макетов устройств 10. Выполнение рабочих чертежей на разрабатываемые устройства 11. Внесение исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы 12. Формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов 13. Разработка мастер-модели; выбор тестовых воздействий 14. Тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений 15. Выбор режимов для отладки 16. Проведение испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				180

2.3. Содержание производственной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
ПП.01.01 ПМ.01 Проектирование цифровых систем		180
Раздел 1. Проектирование цифровых систем		180
Тема 1.1. Основы проектирования цифровых систем	Содержание	56
	Организация рабочего места. Ознакомление со структурой предприятия, техникой безопасности и охраной труда. Ознакомление с требованиями пожарной безопасности, электробезопасности. Составление структуры цифровых устройств, входящих в состав компьютерных систем и комплексов. Составление перечня элементов с указанием основных параметров и характеристик. Проектирование цифровых устройств.	56
Тема 1.2. Разработка и прототипирование цифровых систем	Содержание	124
	Расчет и прототипирование цифровых систем. Выполнение проектных процедур конструкторско-технологического проектирования. Работа с пакетами прикладных программ по автоматизированному проектированию цифровых систем. Разработка принципиальной схемы проектируемого цифрового устройства. Ведение технической документации.	124
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой		-

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся (далее – Профильные организации).

База прохождения производственной практики укомплектована оборудованием, техническими средствами обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся. База практики обеспечивает безопасные условия труда для обучающихся.

При определении мест производственной практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Степина, В.В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. – 384 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – 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, 2025. – 365 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2168884>. – 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. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – 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. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1899022>. – Режим доступа: по подписке

3.2.2. Дополнительные источники

1. Гагарина, Л.Г. Проектирование и архитектура программных систем: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, А.Р. Федоров, П.А. Федоров. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2025. – 334 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2181823>. – Режим доступа: по подписке

2. Максимов, Н.В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. – 511 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2083334>. – Режим доступа: по подписке

3.3. Общие требования к организации производственной практики

Производственная практика проводится в профильных организациях на основе договоров, заключаемых между образовательной организацией СПО и профильными организациями.

В период прохождения производственной практики обучающиеся могут зачисляться на вакантные должности, если работа соответствует требованиям программы производственной практики.

Сроки проведения производственной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОП СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Производственная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится непрерывно (концентрированно).

3.4. Кадровое обеспечение процесса производственной практики

Организацию и руководство производственной практикой осуществляют руководители практики от образовательной организации и от профильной организации.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Индекс ПП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП.01.01	ПК 1.1	выполняет анализ на непротиворечивость требований задания; определяет исходные данные и критерии оценки соответствия результата требованиям задания	- экспертная оценка деятельности на практике - дневник по практике - отчет по практике - характеристика на обучающегося с места прохождения практики - зачет с оценкой
	ПК 1.2	разрабатывает схему цифрового устройства и проверяет результаты ее функционирования на соответствие заданию	
	ПК 1.3	выполняет разработку документации в объеме, определенном заданием	
	ПК 1.4	представляет прототип и выполняет тестирование прототипа разработанного устройства	
	ОК 01	демонстрирует устойчивый интерес к будущей профессии	
	ОК 02	выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в области проектирования цифровых устройств; оценивает эффективность и качество выполнения профессиональных задач	
	ОК 03	решает стандартные и нестандартные профессиональные задачи	
	ОК 04	эффективно использует информацию, необходимую для выполнения профессиональных задач	
	ОК 05	использует информационно коммуникационные технологии для решения профессиональных задач	
	ОК 06	взаимодействует с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения	

	OK 07	отвечает за результат выполнения заданий. Способность к самоанализу и коррекции результатов собственной работы	
	OK 08	организует и планирует самостоятельные занятия при изучении профессионального модуля	
	OK 09	проявляет интерес к инновациям в области профессиональной деятельности	