

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Фурсов Владимир Алексеевич

Должность: И.о. директора Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 08.06.2026 13:22:11

Уникальный программный ключ:

1c378726a41fd0143ae5bccc8ba81860b00daa62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Пятигорского
института (филиал) СКФУ

В.А. Фурсов

**Рабочая программа профессионального модуля
ПМ.01 Проектирование цифровых систем**

Специальность 09.02.01

Компьютерные системы и комплексы

Форма обучения

очная

2026 год

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Проектирование цифровых систем разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы», утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25 мая 2022 г. №362 и примерной основной образовательной программы СПО, с учетом направленности на удовлетворение потребностей регионального рынка труда и работодателей.

Рабочая программа профессионального модуля разработана:

Чернова Наталья Афанасьевна, преподаватель колледжа Пятигорского института (филиал) СКФУ

фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, место работы преподавателя

СОГЛАСОВАНО:

Представитель работодателя

Зам. Генерального директора
ООО «Миллениум Плюс»

должность представителя работодателя,
наименование организации и город ее расположения



подпись
М.П.

Давыдов А.А.

Фамилия, инициалы

1. Паспорт программы профессионального модуля

ПМ.01 Проектирование цифровых систем

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы» (ВПД): Основы проектирования цифровой техники, Разработка и прототипирование цифровых систем и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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.

Использование рабочей программы профессионального модуля в дополнительном профессиональном образовании не предусмотрено.

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

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

иметь практический опыт:

выявления первоначальных требований заказчика;
информирования заказчика о возможностях типовых устройств;
определения возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика; разработки схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями

технического задания; моделирования цифровых устройств в специализированных программах; создания принципиальных схем в специализированных программах; создания рисунков печатных плат в специализированных программах;

проведения испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний; монтажа печатных плат макетов устройств;

выполнения рабочих чертежей на разрабатываемые устройства;
внесения исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы; формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов; разработки мастер-модели; выбора тестовых воздействий;

тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений; выбор режимов для отладки; проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний.

уметь: применять методы анализа требований;

применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы; применять системы автоматизированного проектирования;

осуществлять компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;

оформлять результаты тестирования цифровых устройств; применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую

техническую документацию; пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации,

национальных стандартов и технических регламентов; применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации; использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации; работать в средах моделирования цифровых устройств и систем; выполнять тестирование прототипов. **знать:**

основные параметры и условия эксплуатации систем; особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств; электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок

работы в них; технические характеристики типовых цифровых устройств;

особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств; основы электротехники и силовой электроники; полупроводниковой электроники; основы цифровой схемотехники; основы аналоговой схемотехники; основы микропроцессоров;

основные понятия теории автоматического управления;

номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики; типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов;

типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств; специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств;

наименования, возможности и порядок работы в них; основные методы проведения электротехнических измерений и основы метрологии; электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок

работы в них; виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства; основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД); правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию; специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них; прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования,

возможности и порядок работы в них; технические характеристики типовых цифровых устройств; особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств; среды моделирования цифровых устройств и систем; методы построения компьютерных моделей цифровых устройств; методы обеспечения качества на этапе проектирования;

требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

всего – 587 часов, в том числе:

в форме практической подготовки 304 часов;

Из них:

на освоение МДК 479 час, в том числе:

самостоятельную работу обучающегося 147 часов;

практики, в том числе: производственной 108 часов.

2. Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения профессионального модуля **Проектирование цифровых систем** является овладение обучающимся видом профессиональной деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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.
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 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. Структура и содержание профессионального модуля

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.01 Проектирование цифровых устройств

		Объем профессионального модуля, ак. ч								
Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	В том числе в форме практической подготовки	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
				Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
				Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	В т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	В т.ч. курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Раздел 1. Основы проектирования цифровой техники	212	84	212	72		56			
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Раздел 2. Разработка и прототипирование цифровых систем	267	112	267	96		91			
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Производственная практика, часов	108	108							108
Всего		587	304	479	168		147			108

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия	Объем в часах	Уровень освоения
Раздел 1. Основы проектирования цифровой техники		144	
МДК. 01.01 Основы проектирования цифровой техники		144	
5 семестр			
Тема 1.1 Особенности работы цифровых элементов.	Содержание	2	3
	Понятие элементов, узлов и устройств схемотехники ЭВМ. Совместная работа цифровых элементов различных технологий в составе узлов и устройств: типы выходных каскадов, согласование связей, синхронизация в цифровых устройствах. Электрические характеристики дискретных элементов, способы описания и стандартизация.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №1. Изучение видов и условных обозначений цифровых микросхем.	2	
Тема 1.2 Представление цифровой информации электрическими сигналами, способы описания и принципы построения цифровых узлов.	Содержание	4	3
	1. Особенности представления информации электрическими сигналами. Виды двоичных сигналов: потенциальные и импульсные. Понятие логических констант, переменных, функций, их представления электрическими сигналами.	2	
	2. Классификация элементов. Характеристики и параметры логических элементов. Логика работы функциональных узлов комбинационного и последовательного типов.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	2	
Тема 1.3. Логические основы цифровой техники.	Содержание	4	3
	1. Понятие булевой функции. Основные булевы операции, таблицы истинности, временные диаграммы. Условно-графические обозначения основных элементов. Переход от логических функций к структурным схемам и обратно.	2	
	2. Аналитическое представление булевых функций. Совершенно конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Совершенной дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Минимизация булевых функций. Задачи и методы минимизации.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие №3. Схемная реализация функций алгебры логики.	2	
	Практическое занятие №4. Минимизация булевых функций.	2	
Тема 1.4	Содержание	2	3

Функциональные узлы комбинационного типа.	Комбинационные схемы. Проектирование одновыходной комбинационной схемы. Синтез комбинационных многовыходных схем. Определение динамических параметров комбинационной схемы.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №5. Проектирование одновыходной комбинационной схемы.	2	
Тема 1.5. Дешифраторы и шифраторы	Содержание	2	3
	Общая характеристика и классификация дешифраторов. Каскадирование дешифраторов. Выполнение логических операций на дешифраторах. Общая характеристика шифраторов. Двоичные шифраторы. Приоритетный шифратор клавиатуры. Каскадирование шифраторов.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие №6. Синтез дешифраторов.	2	
	Практическое занятие №7. Каскадное соединение дешифраторов.	2	
Тема 1.6 Преобразователи кодов.	Содержание	2	3
	Назначение преобразователей кодов. Принцип построения и работы преобразователя машинных кодов одного вида в другой, Таблица истинности процесса функционирования преобразователя кодов. Условное графическое обозначение преобразователей кодов. Анализ схем преобразователей кодов в базисах И-НЕ, ИЛИ-НЕ.		
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие №8. Синтез преобразователя двоичных кодов.	2	
	Практическое занятие №9. Преобразователи произвольных кодов.	2	
Тема 1.7 Мультиплексоры и демультиплексоры	Содержание	2	3
	Общая характеристика мультиплексоров. Схема мультиплексора. Каскадирование мультиплексоров. Реализация логических функций на мультиплексорах. Мультиплексирование шин. Общая характеристика демультиплексоров. Схема демультиплексора. Каскадирование демультиплексоров. Демультиплексирование шин.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №10. Синтез мультиплексоров.	2	
Тема 1.8 Сумматоры.	Содержание	2	3
	Общая характеристика сумматоров. Классификация сумматоров. Двоичные сумматоры. Одноразрядные сумматоры. Многоразрядные сумматоры. Двоично – десятичные сумматоры	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	2	

	Практическое занятие №11. Построение функциональной схемы сумматора.	2	
Тема 1.9 Компараторы.	Содержание	2	3
	Назначение и классификация цифровых компараторов — схем сравнения. Основные операции поразрядного сравнения двоичных чисел на основе алгебры логики. Принципы равенства и неравенства двоичных чисел. Принцип построения и процесс функционирования одноразрядного компаратора. Построение и работа многоразрядного компаратора. Способы наращивания разрядности компараторов. Каскадные схемы компараторов. Условное графическое обозначение компараторов	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия <i>(не предусмотрены)</i>		
Тема 1.10 Сервисные устройства.	Содержание	2	3
	Драйверные схемы.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №12. Разработка и моделирование процессов передачи информации через драйверные схемы.	2	
	Итого	48	
6 семестр			
Тема 1.11 Функциональные узлы последовательностного типа.	Содержание	2	3
	Триггеры. Определение и назначение триггерных схем. Элементарная запоминающая ячейка. Классификация триггеров. Асинхронные и синхронные триггеры.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие №13. Исследование принципов построения и функционирования цифровых автоматов.	2	
	Практическое занятие №14. Моделирование и исследование логики работы асинхронных и синхронных RS-триггеров.	2	
Тема 1.12 Синхронные двухступенчатые триггеры.	Содержание	4	3
	1. Общая структура двухступенчатого триггера. Принцип работы двухступенчатых триггеров. Параметры синхронных двухступенчатых триггеров.	2	
	2. D-триггер, Т-триггер, JK-триггер. Динамические параметры синхронных триггеров с динамическим управлением записью. Взаимное преобразование триггеров.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №15. Моделирование и исследование логики работы синхронных триггеров с динамическим управлением записью.	2	
Тема 1.13	Содержание	4	3

Регистры и регистровые файлы.	1. Общая характеристика регистров и регистровых файлов. Классификация регистров. Установочные микрооперации. Однофазный и парафазный способ записи информации. Запись информации от двух источников.	2	
	2. Регистры сдвига влево, вправо. Реверсивные регистры.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие №16. Реализация функций, выполняемых статическими регистрами	2	
	Практическое занятие №17. Синтез и исследование работы регистров.	2	
Тема 1.14 Счётчики электрических импульсов.	Содержание	4	3
	1. Счётчики с предварительной установкой. Функциональная схема счетчика. Схемы подключения, изменяющие коэффициент пересчета счетчика. Состояния на выходах счетчика с различным коэффициентом пересчета.	2	
	2. Схема счетчика с естественным порядком счета, с регулируемым коэффициентом пересчета. Схемы реверсивного счётчика. Структурные схемы счётчиков	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие №18. Синтез двоичных счетчиков.	2	
Тема 1.15 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП).	Практическое занятие №19. Разработка принципиальной схемы генератора двоичных чисел на D-триггерах.	2	
	Содержание	4	3
	1.Классификация, основные определения и характеристики ЦАП и АЦП. Типовые схемы построения ЦАП. ЦАП с суммированием токов: типовая схема, основные параметры и характеристики, использование интегральных схем при построении ЦАП.	2	
	2.Основные типы АЦП. Основные свойства и характеристики, области применения, типовые схемы, принципы работы. Применение специализированных интегральных микросхем при построении АЦП.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	6	3
	Практическое занятие №20. Исследование двойного преобразования (АЦП-ЦАП).	2	
	Практическое занятие №21. Исследование аналого-цифровых преобразователей.	2	
	Практическое занятие №22. Исследование цифроаналоговых преобразователей.	2	

Тема 1.16 Схемотехника усилительных устройств.	Содержание	4	3
	1. Назначение, структурная схема, классификация, основные параметры и характеристики усилительных устройств. Типы усилителей. Обратная связь как основа синтеза усилительных устройств с заданными свойствами. 2. Математическое описание усилительных устройств. Логарифмические амплитудные и фазовые характеристики. Связь логарифмических характеристик с параметрами усилителей. Синтез устройств с заданными свойствами. Понятие об устойчивости усилителя.	2 2	
	Лабораторные работы (<i>не предусмотрены</i>)		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №23. Электронный усилитель. Биполярные транзисторы.	2	
Тема 1.17 Схемотехника операционных усилителей.	Содержание	4	
	1. Назначение. Условное графическое изображение. Принципы построения, структурная схема типового операционного усилителя, особенности схемотехники, основные параметры и характеристики. Применение цепей частотозависимой обратной связи. 2. Построение функциональных преобразователей на основе операционного усилителя: суммирующие, вычитающие, интегрирующие, дифференцирующие, логарифмические усилители, функциональные преобразователи, источники тока и напряжения, ограничители уровня – назначение, принципы построения, типовые схемные решения, основные параметры и расчетные соотношения.	2 2	
	Лабораторные работы (<i>не предусмотрены</i>)		3
	Практические занятия	6	
	Практическое занятие №24. Исследование параметров операционных усилителей.	2	
	Практическое занятие №25. Исследование статических свойств операционных усилителей.	2	
	Практическое занятие №26. Исследование динамических свойств операционных усилителей.	2	
	Лабораторные работы (<i>не предусмотрены</i>)		
Тема 1.18 Резисторно-транзисторная логика (РТЛ) и диодно-транзисторная логика (ДТЛ).	Содержание	2	3
	Состав базовых элементов, схемотехника, принципы работы, способы повышения быстродействия, разновидности и основные параметры	2	
	Лабораторные работы (<i>не предусмотрены</i>)		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №27. Расчет режимов работы транзисторного ключа.	2	
Тема 1.38 Транзисторно-транзисторные логические элементы (ТТЛ).	Содержание	2	3
	Состав базовых элементов, схемотехника, принципы работы, способы повышения		

	быстродействия, разновидности и основные параметры.		
	Лабораторные работы (<i>не предусмотрены</i>)		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №28. Исследование логического элемента ТТЛ.	2	
Тема 1.39 Логические элементы эмиттерно-связанной логики (ЭСЛ).	Содержание	2	3
	Состав базовых элементов, схемотехника, принцип работы, способы повышения быстродействия, разновидности и основные характеристики.	2	
	Лабораторные работы (<i>не предусмотрены</i>)		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №29. Микросхемы эмиттерно- связанной логики (ЭСЛ).	2	
Тема 1.40 Логические элементы на МДП-транзисторах (пМОП, р-МОП, КМОП).	Содержание	2	3
	Состав базовых элементов, схемотехника, принцип работы, разновидности и основные характеристики.	2	
	Лабораторные работы (<i>не предусмотрены</i>)		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №30. Микросхемы на КМОП (КМДП) – транзисторах.	2	
Тема 1.41 Программируемые логические интегральные микросхемы.	Содержание	2	3
	Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС): назначение и классификация. Программируемые логические матрицы (ПЛИМ). Программируемая матричная логика (ПМЛ).	2	
	Лабораторные работы (<i>не предусмотрены</i>)		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №31. Разработка электронной схемы программируемой логической матрицы.	2	
Тема 1.42 Проектирование типовых узлов на основе ПЛИМ и ПМЛ.	Содержание	2	3
	Проектирование типовых узлов на основе программируемых логических матриц и программируемой матричной логике.	2	
	Лабораторные работы (<i>не предусмотрены</i>)		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №32. Синтез схем на программируемых логических матрицах.	2	
Тема 1.43 Общая характеристика памяти.	Содержание	2	3
	Классификация и параметры цифровых запоминающих устройств. Методы размещения информации (адресная и безадресная). Иерархия запоминающих устройств. Основные характеристики запоминающих устройств.	2	
	Лабораторные работы (<i>не предусмотрены</i>)		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №33. Запоминающие устройства.	2	
Тема 1.44	Содержание	4	3

Оперативное запоминающее устройство.	1. Назначение, принцип построения и режимы работы оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ). Организация памяти в ОЗУ. Построение схем запоминающих элементов динамических и статических ОЗУ.	2	
	2. Структура матриц накопителей информации ОЗУ. Статические ОЗУ. Динамические ОЗУ. Условное графическое обозначение ОЗУ.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №34. Исследование режимов работы статического ОЗУ.	2	
Тема 1.45 Постоянные запоминающие устройства.	Содержание	2	3
	Назначение, классификация. УГО ИМС ПЗУ. Область применения. Однократно программируемые ПЗУ. Репрограммируемые ПЗУ.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №35. Изучение структуры и принципов работы постоянного запоминающего устройства (ПЗУ) с неизменяемой информацией.	2	
Тема 1.46 Перепрограммируемые постоянные запоминающие устройства.	Содержание	2	3
	Принцип перепрограммирования ИМС. Проектирование схем на ПЗУ	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №36. Исследование работы репрограммируемого постоянного запоминающего устройства.	2	
Консультации		-	
Самостоятельная работа при изучении Раздела 1 ПМ 01.		56	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы		-	
Промежуточная аттестация в форме контрольной работы в 5 семестре, в форме экзамена в 6 семестре			
Раздел 2 Разработка и прототипирование цифровых систем		267	
МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем		267	
Тема 2.1. Организация проектирования электронной аппаратуры	Содержание	2	3
	Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Виды нормативно-технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСЗКС).	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие №1. Изучение ГОСТ на производство и эксплуатацию вычислительной техники.	2	
	Практическое занятие №2. Оформление комплекта конструкторской документации.	2	

Тема 2.2 Условия эксплуатации цифровых устройств	Содержание	4	3
	1. Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов. Характер и интенсивность воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды) от тактики использования и объекта, на котором эксплуатируется ЭА. Классификация по объектам установки.	2	
	2. Требования, предъявляемые к конструкции ЭА (тактико-технические, конструктивно-технологические, эксплуатационные, надежности и экономические) при оформлении технического задания.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	6	
	Практическое занятие №3. Обеспечение помехоустойчивости. Разработка цепей питания.	2	
	Практическое занятие №4. Расчет теплового режима перфорированного кожуха.	2	
Тема 2.3. Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры	Содержание	6	3
	1. Структурные уровни конструкций. Характеристики каждого из уровней конструкции. Конструктивная иерархия ЭВМ. Принципы конструирования. Моносхемный принцип, схемно-узловой принцип, каскадно-узловой принцип, функционально-узловой принцип, модульный принцип конструирования.	2	
	2. Конструктивно-технологические модули нулевого уровня (микросхемы). Типы и подтипы корпусов. Микросборки.	2	
	3. Конструктивно-технологические модули первого уровня (ТЭЗ). Правила конструирования модулей первого уровня. Принципы компоновки модулей второго и третьего уровня.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	8	
	Практическое занятие №6. Составление таблицы соединений и подключений.	2	
	Практическое занятие №7. Расчет параметров волновых сопротивлений проводов и их согласование с СВТ.	2	
	Практическое занятие №8. Разработка схемы сборки электронного модуля первого уровня.	2	
	Практическое занятие №9. Расчет технологической трудоемкости операции установки и пайки ИМС и ЭРЭ на плату.	2	
Тема 2.4 Основы проектирования технологических процессов в производстве РЭА	Содержание	2	3
	Исходные данные для разработки техпроцесса. Последовательность и содержание работ. Понятие о технологичности изделий. Показатели технологичности деталей и сборочных единиц.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №10. Оценка технологичности изделия в соответствии с ОСТ-4 ГО 091219.	2	

Тема 2.5. Технология изготовления микросхем	Содержание	2	3
	Общие сведения о микросхемах и технологии их изготовления. Полупроводниковые микросхемы. Легирование. Фотолитография.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия <i>(не предусмотрены)</i>		
Тема 2.6. Печатные платы	Содержание	4	3
	1. Общие сведения о печатных платах. Виды печатных плат. Конструктивные характеристики печатных плат. Линейные размеры печатных плат.	2	
	2. Электрические характеристики материалов. Технологические процессы изготовления печатных плат. Методы печатного монтажа: классификация, особенности.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	6	
	Практическое занятие №11. Определение габаритных размеров печатной платы.	2	
	Практическое занятие №12. Монтаж печатной платы.	2	
	Практическое занятие №13. Разработка проекта трассировки печатной платы.	2	
Тема 2.7. Правила выполнения схем цифровых устройств	Содержание	4	3
	1. Схемы. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению электрических схем. Правила построения условных графических обозначений (УГО) элементов ВТ. Правила оформления текстовых документов.	2	
	2. Схема электрическая функциональная. Схема электрическая принципиальная. Перечень элементов.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	10	
	Практическое занятие №14. Построение УГО элементов ВТ.	2	
	Практическое занятие №15. Разработка схемы Э1 на устройство.	2	
	Практическое занятие №16. Разработка схемы Э2 на устройство.	2	
	Практическое занятие №17. Разработка схемы Э3 на устройство.	2	
	Практическое занятие №18. Разработка перечня документов.	2	
Тема 2.8. Обеспечение тепловых режимов в конструкциях СВТ	Содержание	2	3
	Тепловое воздействие на конструкции ЭВТ. Источники и стоки теплоты. Теплообмен и тепловой баланс. Тепловой режим изделия. Условия нормального теплового режима отдельного элемента.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №19. Исследование тепловых характеристик герметичного блока РЭА.	2	
Тема 2.9. Обеспечение помехоустойчивости цифровых устройств	Содержание	2	3
	Обеспечение помехоустойчивости устройств. Причины возникновения помех. Помехи при соединении элементов «короткими» и «длинными» связями. Методика расчета помехоустойчивости устройств.	2	

	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие №20. Расчет помех в каналах связи при внешней паразитной связи.	2	
	Практическое занятие №21. Изучение работы детекторов излучений.	2	
Тема 2.10. Надежность и средства ее повышения. Методы оценки надежности цифровых устройств	Содержание	4	3
	1. Надежность. Понятие отказа. Основные показатели надежности. Схемно-конструктивные и производственные факторы, влияющие на надежность.	2	
	2. Основные характеристики надежности, методы расчета надежности. Приближенный и уточненный расчеты надежности.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	6	
	Практическое занятие №22. Основные характеристики и показатели надежности.	2	
	Практическое занятие №23. Расчет надежности РЭА по статистическим данным ее эксплуатации.	2	
	Практическое занятие №24. Расчет надежности РЭА по показателям входящих в нее элементов.	2	
	Итого	80	
7 семестр			
Тема 2.11 Общие принципы построения САПР	Содержание	2	3
	Классификация САПР по целевому и отраслевому назначению. Виды обеспечения САПР: математическое обеспечение; техническое обеспечение; программное обеспечение; лингвистическое обеспечение; информационное обеспечение; методическо-организационное обеспечение.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	8	
	Практическое занятие №25. Ознакомление со структурой и командами AutoCAD. Графические примитивы двумерного моделирования.	2	
	Практическое занятие №26. Формирование чертежей средствами AutoCAD.	2	
	Практическое занятие №27. Изучение команд редактирования изображения. Создание сложных объектов средствами AutoCAD.	2	
	Практическое занятие №28. Построение и редактирование 3D-объектов.	2	
Тема 2.12 Основы автоматизированного проектирования	Содержание	4	3
	1. Основные принципы проектирования. Стадии и этапы проектирования. Автоматизация проектирования как средство сокращения его продолжительности. Задачи автоматизированного проектирования.	2	
	2. Анализ процесса проектирования как объекта автоматизации. Автоматизация поиска новых технических решений.	2	
	Лабораторные работы <i>(не предусмотрены)</i>		
	Практические занятия	4	

	Практическое занятие №29. Выполнение электрических принципиальных схем в среде AutoCAD.	2	
	Практическое занятие №30. Формирование чертежей печатной платы средствами AutoCAD	2	
Тема 2.13 Современные технологии проектирования	Содержание	4	3
	1. Интегрированные системы CAD/CAM/CAE. Концепция CALS. Принципы построения систем графического моделирования. Двухмерные графические системы. Трёхмерные графические системы.	2	
	2. Графические стандарты. Форматы графических файлов. Обмен графической информацией. Системы геометрического моделирования.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие №31. Проектирования печатных плат в САПР Dip Trace.	2	
	Практическое занятие №32. Автоматическая трассировка в DIP Trace.	2	
Тема 2.14 Автоматизация конструкторского проектирования	Содержание	4	3
	1. Геометрическое проектирование. Канонический способ создания геометрической модели. Рецепторный способ создания геометрической модели. Каркасный способ создания геометрической модели. Кинематический способ создания геометрической модели.	2	
	2. Топологическое проектирование. Топологический синтез. Топологический анализ.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Практическое занятие №33. Оформление конструкторской документации с использованием пакета программ AutoCad и TDD	2	3
Тема 2.15 Технологическое проектирование	Содержание	2	3
	1. Основные положения технологического проектирования. Системный подход к проектированию	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие №34. Расчёт и анализ технологичности узлов радиоэлектронных средств.	2	3
	Практическое занятие №35. Исследование точности изготовления изделий РЭС статистическим методом	2	
Тема 2.16 Выполнение проектов в среде САПР	Содержание	6	3
	1. Выполнение принципиальных электрических схем.	2	
	2. Выполнение функциональных и структурных схем	2	
	3. Формирование проектной документации.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие №36. Разработка конструкторской документации для изготовления печатного узла	2	
	Практическое занятие №37. Разработка технологического процесса сборки печатного узла	2	

Тема 2.17 Разработка печатных плат с использованием САПР	Содержание	14	3
	1. Основные этапы конструирования печатных плат с использованием САПР.	2	
	2. Особенности разработки моделей конструктивных элементов в САПР.	2	
	3. Процесс проектирования ячейки на базе печатной платы.	2	
	4. Проектирование печатных плат с учетом целостности сигналов.	2	
	5. Трассировка печатных плат, основные принципы и правила.	2	
	6. Подготовка технической документации. Основные правила и рекомендации.	2	
	7. Выпуск конструкторской документации на печатную плату.	2	
	Лабораторные работы (<i>не предусмотрены</i>)		
	Практические занятия	22	
	Практическое занятие №38. Разработка сборочного чертежа и спецификации.	2	
	Практическое занятие №39. Изучение по нормативным документам требований и видов установки ЭРЭ на печатные платы электронных устройств	2	
	Практическое занятие №40. Расчет параметров и нормы расхода материалов на печатную плату.	2	
	Практическое занятие №41. Технологические процессы изготовления односторонних и двусторонних печатных плат	2	
	Практическое занятие №42. Методы и технология изготовления фотошаблонов.	2	
	Практическое занятие №43. Технологический процесс сборки и монтажа блока радиоэлектронного средства на печатной плате.	2	
	Практическое занятие №44. Изучение материалов, применяемых при производстве печатных плат и при выполнении пайки электронных устройств	2	
	Практическое занятие №45. Изучение оборудования для автоматизации технологического процесса установки ЭРЭ на печатные платы электронных устройств	2	
	Практическое занятие №46. Изучение оборудования для автоматизации технологического процесса пайки печатных плат электронных устройств	2	
	Практическое занятие №47. Изучение оборудования для автоматизации технологического процесса очистки печатных плат электронных устройств после пайки	2	
	Практическое занятие №48. Выбор оптимального варианта технологического процесса по критерию себестоимости.	2	
	Итого	84	
Самостоятельная работа студентов Раздела 2 ПМ 01.		91	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы		-	

Производственная практика Виды работ: Вводный инструктаж по технике безопасности и противопожарным мероприятиям. Ознакомление с правилами трудового распорядка и организационной структурой предприятия. Знакомство со структурными подразделениями предприятия. Знакомство с конструкторским и технологическим отделами предприятия. Знакомство с технологическим процессом. Участие в разработке цифровых узлов различного назначения и областей применения; Участие в организации тестирования цифровых узлов. Создание чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД; Оценка показателей надёжности работы цифровых схем. Выполнение сборки цифровых устройств. Защита отчета по производственной практике	108	
Всего	587	

4. Условия реализации профессионального модуля

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Плакат «Архитектура ПК: Устройство ввода-вывода»

Плакат «Компьютер и информация»

Плакат «Единицы измерения информации» - 1 штука Мультимедийное оборудование:

Компьютер в сборе в составе Core i3 2100/4Gb/500/DVDRW – 15 штук Проектор EPSON EB-X12+ потолочное крепление Экран настенный Screenmedia Goldview.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию профессиональной деятельности и дает возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

Альт Рабочая станция 10

Альт Рабочая станция К

Альт «Сервер»

Пакет офисных программ –Р7-Офис

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения профессионального модуля.

Основная литература:

1. Бахвалова, С. А. Конструирование РЭС: расчеты и расшифровка обозначений : учебно-методическое пособие / С. А. Бахвалова. — Москва : МИЭТ, 2024. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/508156>

2. Галочкин, В. А. Схемотехника радиотехнических устройств : учебник / В. А. Галочкин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 332 с. — ISBN 978-5-9729-1470-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/347744>

3. Дуркин, В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Общие вопросы проектирования импульсных усилителей : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин. — Новосибирск : НГТУ, 2023. — 67 с. — ISBN 978-5-7782-4952-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/404339>

4. Ермаков, А. К. Схемотехника цифровых устройств: моделирование и диагностика : учебное пособие / А. К. Ермаков. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2024. — 110 с. — ISBN 978-5-8088-1908-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/497534>

5. Зорин, О. А. Схемотехника ЭВМ : учебное пособие / О. А. Зорин, А. В. Кондратьев. — Пермь : ПГАТУ, 2025. — 183 с. — ISBN 978-5-94279-000-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/508864>

6. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 412 с. — ISBN 978-5-507-47453-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/378464>

7. Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039>

8. Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039>

9. Конструирование и технология производства радиоэлектронных средств : учебно-методическое пособие / составители В. Г. Слёзкин, Г. В. Боков. — Севастополь : СевГУ, 2023. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/369248>

10. Конструирование электронных средств : учебно-методическое пособие. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2023 — Часть 1 : Конструкторские расчеты при проектировании электронных средств — 2023. — 77 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/426086>

11. Конструирование электронных средств : учебно-методическое пособие. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2023 — Часть 2 : Конструкторские расчеты при проектировании электронных средств — 2023. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/426065>

12. Конструирование электронных средств. Создание посадочных мест компонентов для печатных плат в специализированном САПР: учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной работы / С.М. Сотенко, Т.В. Матюхина, Т.А. Рыжикова, Д.О. Яновская; СПбГУТ. - Санкт-Петербург, 2023. — 46 с.

13. Кряхтунов, Г. М. Проектирование и разработка систем на базе программируемых логических интегральных схем. Часть 2 : учебное пособие / Г. М. Кряхтунов, А. С. Боронников, Н. В. Борисенко. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 251 с. — ISBN 978-5-7339-2374-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/464621>

14. Медведев, В. А. Конструирование и технология производства электронных устройств : учебное пособие / В. А. Медведев. — Тольятти : ТГУ, 2023. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139649>.

15. Микаева, С. А. Электроника и схемотехника : учебное пособие / С. А. Микаева, А. Н. Брысин, Ю. А. Журавлева. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-1289-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/347774>

16. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 284 с. — ISBN 978-5-507-50598-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448658>

17. Проектирование и разработка цифровых устройств на базе программируемых логических интегральных схем: Практикум : учебное пособие / Н. А. Дуксин, Д. В. Люлява, И. И. Дуксина [и др.]. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 133 с. — ISBN 978-5-7339-2718-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/513033>

18. Проектирование интегральных схем. Практикум : учебное пособие / Е. Ф. Певцов, М. И. Малето, Ю. А. Коротаев [и др.]. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 173 с. — ISBN 978-5-7339-2356-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/457088>

19. Проектирование цифровых устройств : учебное пособие / Е. Ф. Певцов, М. И. Малето, П. А. Горбоконенко [и др.]. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 237 с. — ISBN 978-5-7339-2280-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448841>

20. Проектирование цифровых устройств : учебное пособие / Е. Ф. Певцов, М. И. Малето, П. А. Горбоконенко [и др.]. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 237 с. — ISBN 978-5-7339-2280-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448841>

21. Схемотехника быстродействующих операционных усилителей : монография / Н. Н. Прокопенко, О. В. Дворников, В. Е. Чумаков, А. В. Бугакова. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2023. — 248 с. — ISBN 978-5-91359-578-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/454052>

22. Тимофеев, А. Л. Схемотехника. Сигналы и усилители : учебное пособие / А. Л. Тимофеев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 76 с. — ISBN 978-5-9729-1805-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/429590>

23. Ушенина, И. В. Проектирование цифровых устройств на ПЛИС : учебное пособие для вузов / И. В. Ушенина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 408 с. — ISBN 978-5-507-52271-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/445256>

Дополнительная литература:

1. Плотников, Д. А. Проектирование цифровых вычислительных и управляющих устройств : учебное пособие / Д. А. Плотников. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2020. — 115 с. — ISBN 978-59997-0741-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180939>

2. Федотов, Г. В. Инженерная компьютерная графика в nanoCAD и AutoCAD : учебное пособие для вузов / Г. В. Федотов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 80 с. — ISBN 978-5-507-52184-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439874>.

Интернет-ресурсы:

<http://ru.wikipedia.org> - Сетевая энциклопедия Википедия

<http://window.edu.ru> - Федеральный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»

www.edu.ru - Федеральный портал «Российское образование»

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

График освоения профессионального модуля предполагает последовательное освоение модуля, включающего в себя как междисциплинарные курсы, так и учебную и производственную практику.

В преподавании используются лекционно-семинарские формы проведения занятий, практикум, практические занятия.

Консультационная помощь студентам осуществляется в индивидуальной и групповой формах.

Освоению профессионального модуля предшествует обязательное изучение дисциплин: ОП.02 «Основы электротехники», ОП.03 «Прикладная электроника», ОП.04 «Электротехнические измерения»

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 33 Сервис, оказание услуг населению (торговля, техническое обслуживание, ремонт, предоставление персональных услуг, услуги гостеприимства, общественное питание и пр.) (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Квалификация педагогических работников образовательной организации отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 33 Сервис, оказание услуг населению (торговля, техническое обслуживание, ремонт, предоставление персональных услуг, услуги гостеприимства, общественное питание и пр.), не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 33 Сервис, оказание услуг населению (торговля, техническое обслуживание, ремонт, предоставление персональных услуг, услуги гостеприимства, общественное питание и пр.) в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, составляет 25 процентов.

5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции, формируемые в рамках модуля)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.	- выявление первоначальных требований заказчика; - информирование заказчика о возможностях типовых устройств; - определение возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика.	Текущий контроль: экспертное наблюдение и оценка в процессе выполнения: - заданий для практических занятий; - заданий по производственной практике Промежуточная аттестация:
ПК 1.2. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе	- разработка схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями	экспертное наблюдение и оценка выполнения: - практических заданий на

интегральных схем разной степени интеграции соответствия техническим заданием.	технического задания; - моделирование цифровых устройств специализированных программ; - создание принципиальных схем специализированных программ; - создание рисунков печатных плат в специализированных программах; - проведение испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний; - монтаж печатных плат макетов устройств. - выполнение рабочих чертежей на разрабатываемые устройства;	контрольной работе/экзамене по МДК; - выполнения заданий экзамена по модулю; - экспертная оценка защиты отчетов по производственной практике
ПК 1.3 Оформлять техническую документацию проектируемые устройства.	- внесение исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы; - формирование документации для производства печатных плат и монтажа компонентов.	
ПК 1.4 Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе – с применением виртуальных средств.	- разработка мастер-модели; - выбор тестовых воздействий; - тестирование прототипа ИС на корректность принятых решений; - выбор режимов для отладки; - проведение испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний.	

<i>Результаты (освоенные общие компетенции)</i>	<i>Основные показатели оценки результата</i>	<i>Формы и методы контроля и оценки</i>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	– точность распознавания сложных проблемных ситуаций в различных контекстах; – адекватность анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности; – оптимальность определения этапов решения задачи; – адекватность определения потребности в информации; – эффективность поиска; – адекватность определения источников нужных ресурсов; – разработка детального плана действий; – правильность оценки рисков на каждом шагу; – точность оценки плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предложение критериев оценки и рекомендаций по улучшению плана	Текущий контроль: экспертное наблюдение и оценка в процессе выполнения: - заданий для практических занятий; - заданий по производственной практике; Промежуточная аттестация: экспертное наблюдение и оценка выполнения: - практических заданий на контрольной работе/экзамене по МДК; - выполнения заданий экзамена по модулю; - экспертная оценка защиты отчетов по производственной практике
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	– оптимальность планирования информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; – адекватность анализа полученной информации, точность выделения в ней главных аспектов; – точность структурирования отобранной информации в соответствии с параметрами поиска; –адекватность интерпретации полученной информации в контексте профессиональной деятельности;	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	– эффективность участия в деловом общении для решения деловых задач; –оптимальность планирования профессиональной деятельности	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	– адекватность понимания общего смысла четко произнесенных высказываний на известные профессиональные темы); – адекватность применения нормативной документации в профессиональной деятельности; – точно, адекватно ситуации обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); – правильно писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	