Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«29» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Проектирование цифровых систем

специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Иркутск, 2026

Рассмотрена цикловой комиссией КС протокол № 5 от 29.04.2026г

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы; учебного плана специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы; с учетом примерной рабочей программы профессионального модуля «ПМ.01 Проектирование цифровых систем» в составе примерной основной образовательной программы специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ (Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-496 от 10.10.2022); на основе рекомендаций работодателя (протокол заседания ВЦК КС протокол № 3 от 06.02.2026г.).

№	Разработчик ФИО
1	Дамаскина Надежда Владимировна

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	43
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ОСНОВНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	59

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ

1.1. Область применения рабочей программы

РП профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы в части освоения основного вида деятельности: Проектирование 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

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

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

Результаты освоения профессионального модуля	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	основные виды технической документации (ТД) и их назначение
	1.2	требования стандартов к оформлению технической документации
	1.3	структуру и содержание основных документов: принципиальных схем, спецификаций, технических условий, описаний алгоритмов
	1.4	программные средства для оформления технической документации
	1.5	основные этапы прототипирования цифровых систем
	1.6	методы и инструменты для создания прототипов (аппаратные и виртуальные)

	1.7	основные компоненты цифровых систем и их взаимодействие в прототипах
	1.8	принципы изготовления микросхем и их виды
	1.9	технические процессы изготовления печатных плат и электрические характеристики
	1.10	основные понятия и структуру технического задания (ТЗ) на проектирование цифровых систем
	1.11	принципы анализа и интерпретации требований ТЗ
	1.12	классификацию цифровых систем и их основные характеристики
	1.13	нормативные документы и стандарты, регламентирующие разработку цифровых систем
	1.14	основные этапы проектирования цифровых систем и их взаимосвязь с требованиями ТЗ
	1.15	основные типы интегральных схем (ИС) и их классификацию по степени интеграции
	1.16	принципы работы и функциональные возможности цифровых и аналоговых ИС
	1.17	методы проектирования электронных схем на основе ИС
	1.18	программные средства для проектирования и моделирования электронных схем (например, CAD-системы)
	1.19	арифметические и логические основы цифровой техники
Уметь	2.1	составлять и оформлять техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов
	2.2	использовать специализированные программы для создания схем, чертежей и других документов
	2.3	проверять техническую документацию на соответствие требованиям ТЗ и стандартам
	2.4	вносить изменения и корректировки в техническую документацию на основе результатов тестирования и отладки
	2.5	разрабатывать прототипы цифровых систем в соответствии с ТЗ

	2.6	использовать виртуальные и аппаратные средства для моделирования и тестирования прототипов
	2.7	проводить тестирование прототипов, анализировать результаты и вносить корректировки
	2.8	документировать процесс прототипирования и его результаты
	2.9	выделять ключевые требования из технического задания
	2.10	оценивать реализуемость требований ТЗ с учётом доступных технологий и ресурсов
	2.11	составлять структурированный отчёт по анализу требований ТЗ
	2.12	определять ограничения и риски, связанные с реализацией требований ТЗ
	2.13	выбирать подходящие интегральные схемы для реализации задач, описанных в ТЗ
	2.14	разрабатывать принципиальные схемы электронных устройств с использованием ИС
	2.15	проводить моделирование и анализ работы разработанных схем
Иметь практический опыт	3.1	оформления технической документации для реальных проектов
	3.2	работы с программными инструментами для создания и редактирования ТД
	3.3	соблюдения норм и стандартов при оформлении документации
	3.4	создания прототипов цифровых систем с использованием аппаратных и виртуальных средств
	3.5	тестирования прототипов
	3.6	анализа результатов прототипирования и внесения улучшений
	3.7	документирования процесса прототипирования и представления результатов
	3.8	анализа технических заданий на проектирование цифровых систем

	3.9	разработки предложений по оптимизации требований ТЗ
	3.10	работы с нормативной документацией и стандартами
	3.11	использования программных инструментов для проектирования и моделирования электронных схем
	3.12	Проведения тестирования и отладки разработанных схем
Личностные результаты реализации программы воспитания	4.1	Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»
	4.2	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, народу, малой родине, знания его истории и культуры, принятие традиционных ценностей многонационального народа России. Выражающий свою этнокультурную идентичность, сознающий себя патриотом народа России, деятельно выражающий чувство причастности к многонациональному народу России, к Российскому Отечеству. Проявляющий ценностное отношение к историческому и культурному наследию народов России, к национальным символам, праздникам, памятникам, традициям народов, проживающих в России, к соотечественникам за рубежом, поддерживающий их заинтересованность в сохранении общероссийской культурной идентичности, уважающий их права

4.3	Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации
4.4	Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение
4.5	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике

	4.6	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
	4.7	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

1.3. Формируемые общие компетенции:

1.4. Количество часов предусмотренных на освоение программы профессионального модуля:
Всего часов - 526
Из них на освоение МДК 268
на практики учебную 72 и производственную (по профилю специальности)180,
экзамен по профессиональному модулю 6

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Индекс	Наименование МДК(разделов), практик	Объем профессионального модуля, час	Объем профессионального модуля, час						
				Занятия во взаимодействии с преподавателем, час						Самостоятельная работа
				Всего часов	Теоретические занятия	Лабораторные работы и практические занятия	Курсовая работа, курсовой проект	консультации	Промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.1.1,ПК.1.2	МДК.01.01	Основы проектирования цифровой техники	132	128	58	58	0	6	6	4

ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.1.3 ,ПК.1. 4	МДК. 01.02	Разработка и прототипирование цифровых систем	136	132	44	46	30	6	6	4
ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.1.1 ,ПК.1. 2,ПК.1 .3,ПК. 1.4	УП.01	Учебная практика	72	72		72		-	-	

ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.01 -04	ПП.01	Производственная практика	180	180		180		-	-	
Экзамен по профессиональному модулю			6					0	6	
Всего:			526	512	102	356	30	12	18	8

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК), подразделов, тем и занятий	Наименование темы теоретического обучения, лабораторных занятий, практических занятий, самостоятельной работы, консультаций, курсового проекта (работы)	Объем часов	Формируемые результаты: знать, уметь, личностные результаты реализации программы воспитания	Формируемые компетенции	Текущий контроль
1	2	3	4	5	6
Раздел 1	**Основы проектирования цифровой техники**				
МДК.01.01	**Основы проектирования цифровой техники**	**120**			
Подраздел 1.1	**Основы цифровой схемотехники**	**126**			
Тема 1.1.1	**Арифметические и логические основы цифровой техники**	**12**			
Занятие 1.1.1.1 теория	Системы счисления в цифровой схемотехнике. Формы представления чисел в разных системах счисления.	2	1.14, 1.19, 4.7	ОК.1, ОК.3, ОК.5, ОК.7, ПК.1.1	
Занятие 1.1.1.2 теория	Правила перевода чисел в позиционных системах счисления. Прямой, обратный и дополнительный коды двоичных чисел.	2	1.14, 1.19	ОК.1, ОК.3, ОК.5, ОК.7, ПК.1.1	
Занятие 1.1.1.3 теория	Прямой, обратный и дополнительный коды двоичных чисел.	2	1.14, 1.19, 4.6	ОК.1, ОК.3, ОК.5, ОК.7, ПК.1.1	
Занятие 1.1.1.4 теория	Арифметические операции в системах счисления. Двоично - десятичная арифметика.	2	1.14, 1.19	ОК.1, ОК.3, ОК.5, ОК.7, ПК.1.1	
Занятие 1.1.1.5 теория	Выполнение арифметических операций (сложение и вычитание) в различных системах счисления.	2	1.14, 1.19	ОК.1, ОК.3, ОК.5, ОК.7, ПК.1.1	
Занятие 1.1.1.6 теория	Выполнение арифметических операций (умножение и деление) в различных системах счисления.	1	1.14, 1.19	ОК.1, ОК.3, ОК.5, ОК.7, ПК.1.1	

Занятие 1.1.1.7 теория	Арифметические операции в системах счисления (умножение и деление).	1	1.14, 1.19	ОК.1, ОК.3, ОК.5, ОК.7, ПК.1.1	1.14, 1.19
Тема 1.1.2	**Логические основы цифровой техники**	**18**			
Занятие 1.1.2.1 теория	Основные логические функции: инверсия (НЕ/NOT), конъюнкция (И/AND), дизъюнкция (ИЛИ/OR), их свойства и законы.	2	1.12	ОК.2, ОК.5, ПК.1.1	
Занятие 1.1.2.2 теория	Логические функции и элементы: исключающее ИЛИ (XOR), стрелка Пирса (ИЛИ-НЕ/NOR), штрих Шеффера (И-НЕ/NAND), их основные свойства и законы.	2	1.12	ОК.2, ОК.5, ПК.1.1	
Занятие 1.1.2.3 теория	Основные законы алгебры логики. Методы преобразования и упрощения логических выражений.	2	1.12	ОК.2, ОК.5, ПК.1.1	
Занятие 1.1.2.4 теория	Правила построения таблиц истинности по логическому выражению и по комбинационной схеме.	2	2.13	ОК.1, ОК.8, ПК.1.2	
Занятие 1.1.2.5 теория	Аналитическое представление булевых функций. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) и совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ).	2	2.13	ОК.1, ОК.8, ПК.1.2	
Занятие 1.1.2.6 теория	Минимизация булевых функций с помощью карт Карно.	2	2.13	ОК.1, ОК.8, ПК.1.2	
Занятие 1.1.2.7 Самостоятельная работа	Аналитическое представление булевых функций методом карт Вейча, методом Квайна- Мак- Класки.	2	2.13	ОК.1, ОК.8, ПК.1.2	
Занятие 1.1.2.8 теория	Аналитическое представление булевых функций. Методы минимизации с применением карт Карно, СКНФ, СДНФ.	2	2.13, 4.2	ОК.1, ОК.8, ПК.1.2	
Занятие 1.1.2.9 теория	Минимизация логических функций и построение схем.	1	2.13	ОК.1, ОК.8, ПК.1.2	
Занятие 1.1.2.10 теория	Минимизация логических функций и построение схем.	1	2.13	ОК.1, ОК.8, ПК.1.2	1.12, 2.13
Тема 1.1.3	**Принципы построения цифровых узлов и схем**	**48**			

Занятие 1.1.3.1 теория	Основные характеристики цифровых микросхем. Понятие элементов, узлов и устройств компьютерной схемотехники.	2	1.10, 1.11	ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.1.1	
Занятие 1.1.3.2 практическое занятие	Изучение характеристик и параметров логических элементов.	2	1.10, 1.11	ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.1.1	
Занятие 1.1.3.3 практическое занятие	Проектирование комбинационных логических схем в программе Logisim.	2	1.10, 1.11	ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.1.1	
Занятие 1.1.3.4 практическое занятие	Моделирование булевых функций и минимизация логических выражений в Logisim.	2	1.18	ОК.2, ОК.4, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.5 теория	Классификация, основные параметры и характеристики логических элементов. Знакомство со средой моделирования цифровых устройств Multisim.	2	1.18	ОК.2, ОК.4, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.6 практическое занятие	Изучение среды схемотехнического моделирования Multisim.	2	1.18	ОК.2, ОК.4, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.7 практическое занятие	Проектирование комбинационных логических схем в программе Multisim.	2	1.10, 1.11	ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.1.1	
Занятие 1.1.3.8 теория	Шифраторы и дешифраторы: принципы работы, классификация и применение в цифровых устройствах. Преобразователи кодов.	2	1.15	ОК.1, ОК.8, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.9 практическое занятие	Проектирование шифраторов и дешифраторов в программе Logisim.	2	1.15	ОК.1, ОК.8, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.10 практическое занятие	Проектирование мажоритарных схем в программе Logisim.	2	2.14	ОК.3, ОК.4, ПК.1.2	

Занятие 1.1.3.11 практическое занятие	Проектирование шифраторов и дешифраторов в программе Multisim.	2	2.14	ОК.3, ОК.4, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.12 практическое занятие	Проектирование комбинационных схем шифраторов и дешифраторов в программе Multisim.	1	1.18	ОК.2, ОК.4, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.13 практическое занятие	Проектирование комбинационных схем шифраторов и дешифраторов в программе Multisim.	1	1.18	ОК.2, ОК.4, ПК.1.2	1.10, 1.11, 1.18
Занятие 1.1.3.14 теория	Мультиплексоры и демультиплексоры: принципы работы, классификация и применение в цифровой схемотехнике.	2	1.15	ОК.1, ОК.8, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.15 практическое занятие	Реализация логических функций на мультиплексорах и демультиплексорах в среде Logisim.	2	1.15	ОК.1, ОК.8, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.16 практическое занятие	Реализация логических функций на мультиплексорах и демультиплексорах в среде Multisim.	2	2.14	ОК.3, ОК.4, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.17 теория	Узлы комбинационного типа: компараторы. Применение в цифровой схемотехнике.	2	1.15	ОК.1, ОК.8, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.18 практическое занятие	Проектирование компараторов и схем сравнения в среде проектирования цифровых устройств.	2	2.14	ОК.3, ОК.4, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.19 теория	Индикация. Схемы управления индикацией. Применение в цифровой схемотехнике.	2	1.15	ОК.1, ОК.8, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.20 практическое занятие	Проектирование контроллера динамической индикации в среде проектирования цифровых устройств.	2	2.14, 4.4	ОК.3, ОК.4, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.21 теория	Узлы комбинационного типа: полусумматор, полный сумматор, многоразрядные сумматоры. Применение в цифровой схемотехнике.	2	1.15	ОК.1, ОК.8, ПК.1.2	

Занятие 1.1.3.22 практическое занятие	Проектирование двоично-десятичного сумматора в среде проектирования цифровых устройств.	2	1.15	ОК.1, ОК.8, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.23 практическое занятие	Проектирование сумматора и вычитателя в программе Logisim.	2	2.14	ОК.3, ОК.4, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.24 практическое занятие	Проектирование сумматора и вычитателя в программе Multisim.	2	2.14	ОК.3, ОК.4, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.25 практическое занятие	Проектирование арифметико-логического устройства в среде проектирования цифровых устройств.	1	2.14	ОК.3, ОК.4, ПК.1.2	
Занятие 1.1.3.26 практическое занятие	Проектирование арифметико-логического устройства в среде проектирования цифровых устройств.	1	2.14	ОК.3, ОК.4, ПК.1.2	1.15, 2.14
Тема 1.1.4	**Последовательностные схемы**	**32**			
Занятие 1.1.4.1 теория	Последовательные логические схемы: RS-триггер. Определение, принцип работы и назначение триггерных устройств.	2	1.17	ОК.1, ОК.5, ПК.1.2	
Занятие 1.1.4.2 теория	Последовательные логические схемы: D-триггер и T-триггер. Принципы работы, схемотехника и применение в цифровых устройствах.	2	1.17	ОК.1, ОК.5, ПК.1.2	
Занятие 1.1.4.3 теория	Последовательные логические схемы: JK-триггер.Принципы работы, схемотехника и применение в цифровых устройствах.	2	1.17	ОК.1, ОК.5, ПК.1.2	
Занятие 1.1.4.4 практическое занятие	Проектирование RS-триггера на логических элементах.	2	2.15	ОК.2, ОК.9, ПК.1.2	
Занятие 1.1.4.5 практическое занятие	Проектирование D-триггера на логических элементах.	2	2.15	ОК.2, ОК.9, ПК.1.2	

Занятие 1.1.4.6 практическое занятие	Проектирование JK-триггера на логических элементах.	2	2.15	ОК.2, ОК.9, ПК.1.2	
Занятие 1.1.4.7 теория	Регистры и регистровые файлы: классификация и применение.	2	1.13	ОК.6, ОК.9, ПК.1.1	
Занятие 1.1.4.8 теория	Параллельные и последовательные регистры: принципы функционирования, схемотехнические реализации и применение в цифровых устройствах.	2	1.13	ОК.6, ОК.9, ПК.1.1	
Занятие 1.1.4.9 практическое занятие	Проектирование параллельного регистра.	2	2.9	ОК.3, ОК.9, ПК.1.1	
Занятие 1.1.4.10 практическое занятие	Проектирование последовательного сдвигового регистра.	2	2.9	ОК.3, ОК.9, ПК.1.1	
Занятие 1.1.4.11 теория	Универсальные регистры сдвига.	1	2.9	ОК.3, ОК.9, ПК.1.1	
Занятие 1.1.4.12 теория	Универсальные регистры сдвига.	1	2.9	ОК.3, ОК.9, ПК.1.1	1.13, 1.17, 2.15, 2.9
Занятие 1.1.4.13 теория	Последовательные схемы: счетчики. Классификация, способы организации, включения и применение в цифровой схемотехнике	2	1.16	ОК.3, ОК.6, ПК.1.2	
Занятие 1.1.4.14 практическое занятие	Проектирование реверсивного счетчика.	2	2.10	ОК.2, ОК.4, ПК.1.1	
Занятие 1.1.4.15 практическое занятие	Проектирование двоичного суммирующего и вычитающего счетчика.	2	2.10	ОК.2, ОК.4, ПК.1.1	

Занятие 1.1.4.16 практическое занятие	Проектирование счётчика.	2	2.10	ОК.2, ОК.4, ПК.1.1	
Занятие 1.1.4.17 Самостоятельная работа	Проектирование автомата цифровых эффектов.	2	2.10	ОК.2, ОК.4, ПК.1.1	
Тема 1.1.5	**Запоминающие устройства**	**16**			
Занятие 1.1.5.1 теория	Общая характеристика и классификация запоминающих устройств. Применение в цифровой схемотехнике.	2	2.11	ОК.2, ОК.5, ПК.1.1	
Занятие 1.1.5.2 практическое занятие	Проектирование оперативного запоминающего устройства (ОЗУ).	2	2.11	ОК.2, ОК.5, ПК.1.1	
Занятие 1.1.5.3 практическое занятие	Проектирование постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).	2	2.11	ОК.2, ОК.5, ПК.1.1	
Занятие 1.1.5.4 практическое занятие	Проектирование безадресной памяти LIFO/FIFO.	2	2.12	ОК.3, ОК.6, ПК.1.1	
Занятие 1.1.5.5 практическое занятие	Проектирование оперативной памяти 2D/3D.	1	2.12	ОК.3, ОК.6, ПК.1.1	
Занятие 1.1.5.6 практическое занятие	Проектирование оперативной памяти 2D/3D.	1	2.12	ОК.3, ОК.6, ПК.1.1	1.16, 2.10, 2.11, 2.12
Занятие 1.1.5.7 консультация	Проектирование комбинационных схем.	2	2.12	ОК.3, ОК.6, ПК.1.1	
Занятие 1.1.5.8 консультация	Проектирование последовательных схем.	2	2.12	ОК.3, ОК.6, ПК.1.1	

Занятие 1.1.5.9 консультация	Проектирование параллельных схем.	2	2.12	ОК.3, ОК.6, ПК.1.1	
	Экзамен	6			
Раздел 2	**Разработка и прототипирование цифровых систем**				
МДК.01.02	**Разработка и прототипирование цифровых систем**	**124**			
Подраздел 2.1	**Разработка и прототипирование цифровых систем**	**130**			
Тема 2.1.1	**Организация проектирования электронной аппаратуры**	**8**			
Занятие 2.1.1.1 теория	Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Виды нормативно-технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСЗКС).	2	1.1, 1.2	ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.1.3	
Занятие 2.1.1.2 практическое занятие	Конструкторская и техническая документация на проектирование цифрового устройства.	2	1.1, 1.2	ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.1.3	
Занятие 2.1.1.3 теория	Основные требования стандартов к оформлению конструкторской и технической документации.	2	1.1, 1.2, 4.1	ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.1.3	
Занятие 2.1.1.4 теория	Документация технического проекта. Оформление ведомости технического проекта.	2	1.1, 1.2	ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.1.3	
Тема 2.1.2	**Условия эксплуатации цифровых устройств**	**12**			
Занятие 2.1.2.1 теория	Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости, надежности и тепловых режимов.	2	1.3, 2.1	ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.1.3	
Занятие 2.1.2.2 теория	Объекты установки цифровых устройств (электронной аппаратуры) и их характеристики. Зависимость характера и интенсивности воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды).	2	1.3, 2.1	ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.1.3	
Занятие 2.1.2.3 теория	Обеспечение помехоустойчивости: разработка цепей питания.	2	1.3, 2.1	ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.1.3	
Занятие 2.1.2.4 теория	Расчёт тепловых процессов в компонентах.	2	1.3, 2.1	ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.1.3	

Занятие 2.1.2.5 практическое занятие	Определение конструктивных показателей цифровых устройств (электронной аппаратуры).	2	1.3, 2.1	ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.1.3	
Занятие 2.1.2.6 практическое занятие	Определение конструктивных показателей цифровых устройств (электронной аппаратуры).	2	1.3, 2.1	ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.1.3	
Тема 2.1.3	**Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры**	**22**			
Занятие 2.1.3.1 теория	Модульный принцип конструирования. Конструктивная иерархия элементов узлов и устройств. Стандартизация при модульном проектировании.	2	2.2	ОК.2, ОК.8, ПК.1.3	
Занятие 2.1.3.2 теория	Конструктивно-технологические модули нулевого уровня (микросхемы). Типы и подтипы корпусов. Микросборки конструктивно-технологические модули первого уровня.	2	2.2	ОК.2, ОК.8, ПК.1.3	
Занятие 2.1.3.3 теория	Правила конструирования модулей первого уровня. Принципы компоновки модулей второго и третьего уровня.	2	2.2	ОК.2, ОК.8, ПК.1.3	
Занятие 2.1.3.4 практическое занятие	Составление таблицы соединений.	2	2.2	ОК.2, ОК.8, ПК.1.3	
Занятие 2.1.3.5 практическое занятие	Согласование параметров соединений с электронными компонентами узлов.	1	2.2	ОК.2, ОК.8, ПК.1.3	
Занятие 2.1.3.6 практическое занятие	Согласование параметров соединений с электронными компонентами узлов.	1	2.2	ОК.2, ОК.8, ПК.1.3	1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2
Занятие 2.1.3.7 Самостоятельная работа	Разработать шаблон технической документации для проектирования устройства в соответствии с этапами проектирования цифровых устройств.	2	2.2	ОК.2, ОК.8, ПК.1.3	

Занятие 2.1.3.8 курсовая работа	Выбор темы курсового проекта. Анализ требований при выполнении курсового проекта.	2	1.5	ОК.1, ОК.5, ОК.7, ПК.1.4	
Занятие 2.1.3.9 практическое занятие	Выбор типоразмеров модулей нулевого уровня.	2	1.5	ОК.1, ОК.5, ОК.7, ПК.1.4	
Занятие 2.1.3.10 практическое занятие	Конструирование модулей первого уровня.	2	1.5	ОК.1, ОК.5, ОК.7, ПК.1.4	
Занятие 2.1.3.11 практическое занятие	Компоновка модулей второго и третьего уровня.	2	1.5	ОК.1, ОК.5, ОК.7, ПК.1.4	
Занятие 2.1.3.12 курсовое проектирование	Предпроектное исследование: написание введения.	2	1.5	ОК.1, ОК.5, ОК.7, ПК.1.4	
Тема 2.1.4	**Основы технологических процессов в производстве электронной аппаратуры**	**6**			
Занятие 2.1.4.1 теория	Основные понятия. Исходные данные для разработки техпроцесса.	2	1.5, 4.3	ОК.1, ОК.5, ОК.7, ПК.1.4	
Занятие 2.1.4.2 Самостоятельная работа	Оценка технологичности цифрового устройства.	2	1.5	ОК.1, ОК.5, ОК.7, ПК.1.4	
Занятие 2.1.4.3 курсовая работа	Предпроектное исследование: описание предметной области устройства.	2	1.5	ОК.1, ОК.5, ОК.7, ПК.1.4	
Тема 2.1.5	**Технология изготовления микросхем**	**4**			
Занятие 2.1.5.1 теория	Общие сведения о микросхемах и технологии их изготовления. Полупроводниковые микросхемы.	2	1.8	ОК.2, ОК.4, ПК.1.4	
Занятие 2.1.5.2 курсовое проектирование	Предпроектное исследование: анализ инструментов проектирования цифрового устройства.	2	1.8	ОК.2, ОК.4, ПК.1.4	

Тема 2.1.6	**Печатные платы**	**12**			
Занятие 2.1.6.1 теория	Общие сведения о печатных платах. Виды печатных плат.	2	1.8	ОК.2, ОК.4, ПК.1.4	
Занятие 2.1.6.2 теория	Электрические характеристики материалов. Технологические процессы изготовления печатных плат. Методы печатного монтажа: классификация, особенности.	2	1.8, 1.9	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ПК.1.4	
Занятие 2.1.6.3 практическое занятие	Расчёт элементов печатного монтажа на печатной плате. Разработка эскиза трассировки печатной платы.	2	1.8, 1.9	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ПК.1.4	
Занятие 2.1.6.4 практическое занятие	Расчёт элементов печатного монтажа на печатной плате. Разработка эскиза трассировки печатной платы.	1	1.8, 1.9	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ПК.1.4	
Занятие 2.1.6.5 практическое занятие	Расчёт элементов печатного монтажа на печатной плате. Разработка эскиза трассировки печатной платы.	1	1.8, 1.9	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ПК.1.4	1.5, 1.8, 1.9
Занятие 2.1.6.6 курсовое проектирование	Анализ требований на проектирование цифрового устройства.	2	1.8	ОК.2, ОК.4, ПК.1.4	
Занятие 2.1.6.7 курсовое проектирование	Сбор материала для выполнения курсового проекта. Составление структурной схемы устройства.	2	1.8	ОК.2, ОК.4, ПК.1.4	
Тема 2.1.7	**САПР моделирования электронных систем**	**10**			
Занятие 2.1.7.1 теория	Принципы и методы моделирования электронных схем. Основные этапы. Понятие прототипирования.	2	1.6	ОК.1, ОК.8, ПК.1.4	
Занятие 2.1.7.2 теория	Входные тестовые воздействия для определения соответствия модели требованиям задания.	2	1.6	ОК.1, ОК.8, ПК.1.4	
Занятие 2.1.7.3 практическое занятие	Моделирование электронных цифровых схем.	2	1.4	ОК.2, ОК.6, ПК.1.3	

Занятие 2.1.7.4 практическое занятие	Моделирование электронных цифровых схем по индивидуальным заданиям.	2	1.4	ОК.2, ОК.6, ПК.1.3	
Занятие 2.1.7.5 практическое занятие	Тестирование разработанной схемы.	2	1.4, 2.6	ОК.1, ОК.2, ОК.6, ПК.1.3, ПК.1.4	
Тема 2.1.8	**САПР для разработки цифровых устройств**	**14**			
Занятие 2.1.8.1 курсовое проектирование	Определение требований при выполнении курсового проекта.	2	2.6	ОК.1, ОК.6, ПК.1.4	
Занятие 2.1.8.2 теория	Среда моделирования для проектирования электрических схем и проектирования печатных плат.	2	2.6	ОК.1, ОК.6, ПК.1.4	
Занятие 2.1.8.3 теория	Проектирование электрических схем.	2	2.5, 4.5	ОК.1, ОК.7, ПК.1.4	
Занятие 2.1.8.4 теория	Проектирование печатных плат. Стандарты на проектирование печатных плат.	2	2.5	ОК.1, ОК.7, ПК.1.4	
Занятие 2.1.8.5 практическое занятие	Создание компонентов в среде моделирования. Проектирование схемы и печатной платы.	2	2.5	ОК.1, ОК.7, ПК.1.4	
Занятие 2.1.8.6 практическое занятие	Проектирование схемы в среде моделирования.	2	2.5	ОК.1, ОК.7, ПК.1.4	
Занятие 2.1.8.7 практическое занятие	Проектирование печатной платы в среде моделирования.	1	2.5	ОК.1, ОК.7, ПК.1.4	
Занятие 2.1.8.8 практическое занятие	Проектирование печатной платы в среде моделирования.	1	2.5	ОК.1, ОК.7, ПК.1.4	1.4, 1.6, 2.5, 2.6
Тема 2.1.9	**Сборка и монтаж электронной аппаратуры**	**8**			

Занятие 2.1.9.1 теория	Сборочно-монтажные операции (соединение методом пластического деформирования, пайка, сварка, склеивание, намотка, накрутка).	2	1.7	ОК.1, ОК.4, ПК.1.4	
Занятие 2.1.9.2 практическое занятие	Оформление документации на монтаж. Оформление спецификации по чертежу. Оформление техпроцесса сборки.	2	1.7, 2.3	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.1.3, ПК.1.4	
Занятие 2.1.9.3 практическое занятие	Оформление документации на монтаж. Оформление спецификации по чертежу. Оформление техпроцесса сборки.	2	1.7, 2.3	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.1.3, ПК.1.4	
Занятие 2.1.9.4 практическое занятие	Оформление документации на монтаж. Оформление спецификации по чертежу. Оформление техпроцесса сборки.	2	1.7, 2.3	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.1.3, ПК.1.4	
Тема 2.1.10	**Надежность на этапах проектирования и производства**	**8**			
Занятие 2.1.10.1 теория	Качественные и количественные показатели надежности. Способы повышения надежности на этапах проектирования.	2	2.4	ОК.2, ОК.4, ОК.5, ПК.1.3	
Занятие 2.1.10.2 курсовое проектирование	Сбор материала для выполнения курсового проекта. Составление принципиальной электрической схемы.	2	2.4	ОК.2, ОК.4, ОК.5, ПК.1.3	
Занятие 2.1.10.3 курсовое проектирование	Сбор материала для выполнения курсового проекта. Составление принципиальной электрической схемы устройства.	2	2.4	ОК.2, ОК.4, ОК.5, ПК.1.3	
Занятие 2.1.10.4 практическое занятие	Анализ надёжности компонентов разработанного устройства.	1	2.4	ОК.2, ОК.4, ОК.5, ПК.1.3	
Занятие 2.1.10.5 практическое занятие	Анализ надёжности компонентов разработанного устройства.	1	2.4	ОК.2, ОК.4, ОК.5, ПК.1.3	1.7, 2.3, 2.4
Тема 2.1.11	**Эргономика и дизайн**	**26**			
Занятие 2.1.11.1 теория	Требования к дизайну цифровых устройств.	2	2.7, 2.8, 4.6	ОК.2, ОК.3, ОК.5, ПК.1.4	

Занятие 2.1.11.2 практическое занятие	Разработка дизайна цифрового устройства по индивидуальному заданию.	2	2.7, 2.8	ОК.2, ОК.3, ОК.5, ПК.1.4	
Занятие 2.1.11.3 практическое занятие	Разработка дизайна цифрового устройства по индивидуальному заданию.	2	2.7, 2.8	ОК.2, ОК.3, ОК.5, ПК.1.4	
Занятие 2.1.11.4 практическое занятие	Разработка инструкции пользователя цифрового устройства по индивидуальному заданию.	1	2.7, 2.8	ОК.2, ОК.3, ОК.5, ПК.1.4	
Занятие 2.1.11.5 практическое занятие	Разработка инструкции пользователя цифрового устройства по индивидуальному заданию.	1	2.7, 2.8	ОК.2, ОК.3, ОК.5, ПК.1.4	2.7, 2.8
Занятие 2.1.11.6 курсовое проектирование	Моделирование цифрового устройства. Написание пояснительной записки, оформление в соответствии с методическими указаниями.	2	2.8	ОК.3, ОК.5, ПК.1.4	
Занятие 2.1.11.7 курсовое проектирование	Моделирование цифрового устройства. Написание пояснительной записки, оформление в соответствии с методическими указаниями.	2	2.8	ОК.3, ОК.5, ПК.1.4	
Занятие 2.1.11.8 курсовое проектирование	Написание пояснительной записки, оформление в соответствии с методическими указаниями.	2	2.8	ОК.3, ОК.5, ПК.1.4	
Занятие 2.1.11.9 курсовое проектирование	Написание пояснительной записки, оформление в соответствии с методическими указаниями.	2	2.8	ОК.3, ОК.5, ПК.1.4	
Занятие 2.1.11.10 курсовое проектирование	Написание пояснительной записки, оформление в соответствии с методическими указаниями.	2	2.8	ОК.3, ОК.5, ПК.1.4	

Занятие 2.1.11.11 курсовое проектирование	Написание пояснительной записки, оформление в соответствии с методическими указаниями. Защита проекта.	2	2.8	ОК.3, ОК.5, ПК.1.4	
Занятие 2.1.11.12 консультация	Обсуждение вопросов по всему пройденному материалу.	2	2.8	ОК.3, ОК.5, ПК.1.4	
Занятие 2.1.11.13 консультация	Обсуждение вопросов по всему пройденному материалу.	2	2.8	ОК.3, ОК.5, ПК.1.4	
Занятие 2.1.11.14 консультация	Обсуждение вопросов по пройденному материалу.	2	2.8	ОК.3, ОК.5, ПК.1.4	
	Экзамен	6			
	ВСЕГО часов:	256			
УП.01	**Учебная практика**	72			
Тема 1.1.1	Арифметические и логические основы цифровой техники	6			
Вид работ 1.1.1.1	Анализ требований к проектированию цифровых устройств. Проектирование цифрового устройства «Блок питания».	6	3.8, 3.10	ОК.1, ПК.1.1	
Тема 1.1.2	Логические основы цифровой техники	6			
Вид работ 1.1.2.1	Проектирование цифрового устройства «Простейший велосипедный фонарик».	5	3.8, 3.10	ОК.2, ПК.1.1	
Вид работ 1.1.2.2	Проектирование цифрового устройства «Простейший велосипедный фонарик».	1	3.8, 3.10	ОК.2, ПК.1.1	3.10, 3.8
Тема 1.1.3	Принципы построения цифровых узлов и схем	6			
Вид работ 1.1.3.1	Проектирование цифрового устройства «Датчик обнаружения утечки газа».	6	3.11	ОК.3, ПК.1.2	
Тема 1.1.4	Последовательностные схемы	6			
Вид работ 1.1.4.1	Проектирование цифрового устройства «Датчик обнаружения дыма».	5	3.11	ОК.6, ПК.1.2	

Вид работ 1.1.4.2	Проектирование цифрового устройства «Датчик обнаружения дыма».	1	3.11	ОК.6, ПК.1.2	3.11
Тема 1.1.5	Запоминающие устройства	12			
Вид работ 1.1.5.1	Проектирование цифрового устройства «Адаптивный светофор» на микроконтроллере.	6	3.9, 3.12	ОК.7, ПК.1.1, ПК.1.2	
Вид работ 1.1.5.2	Проектирование цифрового устройства «Адаптивный светофор» на интегральной микросхеме.	5	3.9, 3.12	ОК.7, ПК.1.1, ПК.1.2	
Вид работ 1.1.5.3	Проектирование цифрового устройства «Адаптивный светофор» на интегральной микросхеме.	1	3.9, 3.12	ОК.7, ПК.1.1, ПК.1.2	3.12, 3.9
Тема 2.1.1	Организация проектирования электронной аппаратуры	6			
Вид работ 2.1.1.1	Проектирование цифрового устройства «ИК-датчик движения».	6	3.1	ОК.8, ПК.1.3	
Тема 2.1.2	Условия эксплуатации цифровых устройств	6			
Вид работ 2.1.2.1	Проектирование цифрового устройства «4-х битовый калькулятор» на интегральных микросхемах.	5	3.3	ОК.9, ПК.1.3	
Вид работ 2.1.2.2	Проектирование цифрового устройства «4-х битовый калькулятор» на интегральных микросхемах.	1	3.3	ОК.9, ПК.1.3	3.1, 3.3
Тема 2.1.3	Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры	6			
Вид работ 2.1.3.1	Проектирование цифрового устройства «4-х битовый калькулятор» на 4-х битном счетчике.	6	3.2	ОК.1, ПК.1.3	
Тема 2.1.4	Основы технологических процессов в производстве электронной аппаратуры	6			
Вид работ 2.1.4.1	Проектирование цифрового устройства «Повторитель на D-триггере».	5	3.2	ОК.1, ПК.1.3	
Вид работ 2.1.4.2	Проектирование цифрового устройства «Повторитель на D-триггере».	1	3.2	ОК.1, ПК.1.3	3.2
Тема 2.1.5	Технология изготовления микросхем	6			

Вид работ 2.1.5.1	Проектирование цифрового устройства «Повторитель на D-триггере» на интегральной микросхеме.	6	3.4, 3.5	ОК.4, ПК.1.4	
Тема 2.1.6	Печатные платы	6			
Вид работ 2.1.6.1	Проектирование цифрового устройства «Повторитель на D-триггере» на интегральной микросхеме.	5	3.6, 3.7	ОК.5, ПК.1.4	
Вид работ 2.1.6.2	Проектирование цифрового устройства «Повторитель на D-триггере» на интегральной микросхеме.	1	3.6, 3.7	ОК.5, ПК.1.4	3.4, 3.5, 3.6, 3.7
ПП.01	**Производственная практика**	180			
Виды работ 1	Определение технических параметров элементов цифрового устройства в эксплуатационном режиме функционирования	12		ПК.01	
Содержание работы 1.1	Определение этапов работ по проектированию цифровой системы в соответствие с техническим заданием и требованиями нормативно-технической документации.	6	3.8	ОК.1, ОК.3	
Содержание работы 1.2	Анализ технического задания (ТЗ) на разработку цифровой системы с целью выявления ключевых требований, ограничений и параметров; подготовка рекомендаций для проектирования.	6	3.8	ОК.2, ОК.3	
Виды работ 2	Определение технических параметров интегральных схем, необходимых для разработки цифрового устройства	6		ПК.01	

Содержание работы 2.1	Анализ предложения по оптимизации требований согласно ТЗ по следующим параметрам: 1) Анализ текущих требований и целей проекта: • Провести детальный разбор требований к цифровому устройству. • Выделить ключевые параметры, влияющие на производительность, энергоэффективность и стоимость. 2) Стандартизация и использование индустриальных решений: • Использовать проверенные стандарты и библиотеки компонентов. • Минимизировать уникальные технические параметры, не влияющие на функциональность. 3) Оптимизация по производительности и энергопотреблению: • Выбрать схемы и технологии, обеспечивающие баланс между скоростью и энергопотреблением. 4) Уточнение и сокращение требований к надежности и долговечности: • Оценить реальные условия эксплуатации и установить соответствующие параметры. • Избегать избыточных требований, которые увеличивают стоимость без существенной выгоды. 5) Использование современных инструментов моделирования и симуляции:	6	3.9	ОК.3, ОК.9	

	• Провести виртуальные тестирования для определения оптимальных технических параметров. • Внедрить автоматизированные проверки для своевременного выявления избыточных требований. 6) Внедрение итеративного подхода к разработке ТЗ: • Постоянно пересматривать и корректировать требования на основе полученных данных и прототипов. • Внедрять обратную связь от этапов проектирования и тестирования. 7) Учет перспективных технологий и возможностей масштабирования: • Учитывать возможности обновления и расширения схем. • Определять параметры с учетом будущих требований и развития технологий.				
Виды работ 3	Применение нормативно-технических требований при разработке и оформлении документации	6		ПК.01	
Содержание работы 3.1	Определение этапов работ, критериев соответствия результатов (по каждому этапу) согласно техническому заданию заказчика.	6	3.10	ОК.2, ОК.7	
Виды работ 4	Проведение изготовления печатной платы и монтаж элементов макета цифрового устройства.	6		ПК.01	
Содержание работы 4.1	Определение нормативно-технической документации и стандарта, применяемых при изготовлении печатных плат и монтаже элементов цифрового устройства в соответствии с ТЗ заказчика.	6	3.10	ОК.4, ОК.9	
Виды работ 5	Разработка схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания	42		ПК.02	

Содержание работы 5.1	Разработка структурной и, при необходимости, общей схемы цифрового устройства на основе типовых схем в соответствии с техническим заданием.	6	3.11	ОК.1, ОК.2, ОК.5	
Содержание работы 5.2	Разработка функциональной схемы цифрового устройства на основе типовых схем и элементов в соответствии с техническим заданием.	6	3.11	ОК.2	
Содержание работы 5.3	Обоснование выбора элементной базы проектируемого устройства. Подбор наиболее оптимального варианта с учетом санкционных ограничений.	6	3.11	ОК.2, ОК.6	
Содержание работы 5.4	Подготовка схемы цифрового устройства в специализированных программах для проведения моделирования его работы.	6	3.11	ОК.1, ОК.9	
Содержание работы 5.5	Функциональное и временное моделирование работы цифрового устройства.	6	3.11	ОК.3, ОК.4	
Содержание работы 5.6	Создание в специализированной программе электрической и принципиальной схемы функциональных частей проектируемого цифрового устройства.	6	3.11	ОК.1, ОК.6	
Содержание работы 5.7	Создание электрической и принципиальной схемы проектируемого цифрового устройства с применением специализированных программ.	6	3.11	ОК.1, ОК.9	
Виды работ 6	Выбор режимов для отладки	12		ПК.02	
Содержание работы 6.1	Определение оптимальных режимов для различных этапов отладки (начальная настройка, выявление ошибок, проверка функций) в соответствии с ТЗ заказчика.	6	3.12	ОК.2, ОК.6	
Содержание работы 6.2	Определение оптимальных режимов для отладки прототипа с учётом технических и части эксплуатационных требований ТЗ заказчика.	6	3.12	ОК.3, ОК.7	
Виды работ 7	Определение технических параметров интегральных схем, необходимых для разработки цифрового устройства	18		ПК.03	
Содержание работы 7.1	Анализ элементного состава логической схемы, определение технических характеристик, видов и количества элементов, используемых для реализации ее цифровой логики.	6	3.1	ОК.2, ОК.7	

Содержание работы 7.2	Разработка и оформление технической документации, содержащей требования и параметры интегральных схем, необходимых для проектирования и изготовления цифрового устройства.	6	3.1	ОК.1, ОК.5	
Содержание работы 7.3	Разработка этапов и последовательности реализации технического задания с использованием САПР.	6	3.1	ОК.1, ОК.5	
Виды работ 8	Определение технических параметров интегральных схем, необходимых для разработки цифрового устройства	12		ПК.03	
Содержание работы 8.1	Разработка программной и схемотехнической реализации функциональных узлов цифрового устройства в САПР.	6	3.2	ОК.3, ОК.9	
Содержание работы 8.2	Разработка и оформление технической документации на схемотехническую реализацию изготовления цифрового устройства.	6	3.2	ОК.3, ОК.5	
Виды работ 9	Применение нормативно-технических требований при разработке и оформлении документации	18		ПК.03	
Содержание работы 9.1	Изучение действующей на предприятии системы нормативно-технической документации (инструкции, регламенты технические условия, технологические процессы, нормативы) в части, относящейся к производственной практике.	6	3.3	ОК.6, ОК.9	
Содержание работы 9.2	Добавление в содержание соответствующих разделов отчета по производственной практики требований нормативно - технической документации предприятия.	6	3.3	ОК.7, ОК.9	
Содержание работы 9.3	Оформление отчетного комплекта документации по производственной практике в соответствие с требованиями ЕСКД.	6	3.3	ОК.8, ОК.9	
Виды работ 10	Разработка прототипа цифрового устройства с применением виртуальных средств	18		ПК.04	
Содержание работы 10.1	Разработка прототипа цифрового устройства, симуляция его функционирования.	6	3.4	ОК.2, ОК.8	
Содержание работы 10.2	Модификация прототипа цифрового устройства по итогам симуляции его работы.	6	3.4	ОК.1, ОК.7	

Содержание работы 10.3	Выполнение испытаний прототипа устройства на работоспособность и наличие ошибок сборки.	6	3.4	ОК.1, ОК.9	
Виды работ 11	Выбор тестовых воздействий для цифрового устройства	18		ПК.04	
Содержание работы 11.1	Создание тестового окружения в программном обеспечении, предложенном для выполнения проектирования цифрового устройства.	6	3.5	ОК.1, ОК.3	
Содержание работы 11.2	Разработка программы и методики испытаний схемы цифрового устройства согласно техническому заданию.	6	3.5	ОК.1, ОК.2	
Содержание работы 11.3	Проведение испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с методикой испытаний согласно техническому заданию.	6	3.5	ОК.1, ОК.7	
Виды работ 12	Определение результатов прототипирования	6		ПК.04	
Содержание работы 12.1	Анализ результатов прототипирования с целью выявления ошибок, определение соответствия прототипа требованиям технического задания заказчика, формулировка рекомендаций по внесению улучшений для повышения эффективности и качества конечного продукта.	6	3.6	ОК.1, ОК.4	
Виды работ 13	Документирование процесса прототипирования и представление результатов в соответствии с ТЗ	6		ПК.04	

Содержание работы 13.1	Документирование процесса создания прототипа и подготовка отчета результатов в соответствии с техническим заданием (ТЗ). Инструкции: 1. Соберите все материалы, связанные с этапами прототипирования: эскизы, схемы, описания, фотографии или скриншоты. 2. Описать последовательность действий при создании прототипа, используемые инструменты и методы. 3. Зафиксировать выявленные проблемы и принятые решения на каждом этапе. 4. Проиллюстрировать итоговый прототип и его основные функции. 5. Подготовить отчет, включающий: • Введение и цели прототипирования. • Описание процесса и использованных методов. • Основные результаты и достижения. • Выводы и рекомендации по дальнейшим улучшениям. Убедиться, что документация соответствует требованиям и структуре, указанной в ТЗ.	6	3.7	ОК.2, ОК.9	
	ВСЕГО часов:	252			

2.3. Формирование личностных результатов реализации программы воспитания

Наименование темы занятия	Наименование личностного результата реализации программы воспитания	Тип мероприятия	Наименование мероприятия

1.1.1.1 Системы счисления в цифровой схемотехнике. Формы представления чисел в разных системах счисления.	4.7 Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	Беседа	История создания систем счисления.
1.1.1.3 Прямой, обратный и дополнительный коды двоичных чисел.	4.6 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	Деловая игра	Разработка собственной системы счисления.

1.1.2.8 Аналитическое представление булевых функций. Методы минимизации с применением карт Карно, СКНФ, СДНФ.	4.2 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, народу, малой родине, знания его истории и культуры, принятие традиционных ценностей многонационального народа России. Выражающий свою этнокультурную идентичность, сознающий себя патриотом народа России, деятельно выражающий чувство причастности к многонациональному народу России, к Российскому Отечеству. Проявляющий ценностное отношение к историческому и культурному наследию народов России, к национальным символам, праздникам, памятникам, традициям народов, проживающих в России, к соотечественникам за рубежом, поддерживающий их заинтересованность в сохранении общероссийской культурной идентичности, уважающий их права	Беседа	Вклад отечественных инженеров в развитие булевой алгебры.

1.1.3.20 Проектирование контроллера динамической индикации в среде проектирования цифровых устройств.	4.4 Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение	Беседа	Организация систем индикации на различных языках этносов.

2.1.1.3 Основные требования стандартов к оформлению конструкторской и технической документации.	4.1 Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»	Беседа	Формирование в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «Цифрового следа».

2.1.4.1 Основные понятия. Исходные данные для разработки техпроцесса.	4.3 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации	Беседа	Развитие компетенций как основа ориентации на профессиональные достижения.

2.1.8.3 Проектирование электрических схем.	4.5 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике	Беседа	Техническая и промышленная эстетика.

2.1.11.1 Требования к дизайну цифровых устройств.	4.6 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	Беседа	Применение анализа и интерпретации информации из различных источников в презентации результатов собственной деятельности

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов:
Лаборатория проектирования цифровых систем

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВСЕХ ВИДОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (далее – ЛПР)

МДК.01.01 Основы проектирования цифровой техники

Индекс практического занятия, лабораторной работы	Наименование занятия ЛПР	Перечень оборудования
1.1.3.2	Изучение характеристик и параметров логических элементов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Logisim
1.1.3.3	Проектирование комбинационных логических схем в программе Logisim.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Logisim
1.1.3.4	Моделирование булевых функций и минимизация логических выражений в Logisim.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Logisim
1.1.3.6	Изучение среды схемотехнического моделирования Multisim.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim
1.1.3.7	Проектирование комбинационных логических схем в программе Multisim.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim

1.1.3.9	Проектирование шифраторов и дешифраторов в программе Logisim.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Logisim
1.1.3.10	Проектирование мажоритарных схем в программе Logisim.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Logisim
1.1.3.11	Проектирование шифраторов и дешифраторов в программе Multisim.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim
1.1.3.12	Проектирование комбинационных схем шифраторов и дешифраторов в программе Multisim.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim
1.1.3.13	Проектирование комбинационных схем шифраторов и дешифраторов в программе Multisim.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim
1.1.3.15	Реализация логических функций на мультиплексорах и демультиплексорах в среде Logisim.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Logisim
1.1.3.16	Реализация логических функций на мультиплексорах и демультиплексорах в среде Multisim.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim
1.1.3.18	Проектирование компараторов и схем сравнения в среде проектирования цифровых устройств.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Интерактивная доска, Multisim, Logisim
1.1.3.20	Проектирование контроллера динамической индикации в среде проектирования цифровых устройств.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim, Logisim

1.1.3.22	Проектирование двоично-десятичного сумматора в среде проектирования цифровых устройств.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Logisim
1.1.3.23	Проектирование сумматора и вычитателя в программе Logisim.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Logisim
1.1.3.24	Проектирование сумматора и вычитателя в программе Multisim.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim
1.1.3.25	Проектирование арифметико-логического устройства в среде проектирования цифровых устройств.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim
1.1.3.26	Проектирование арифметико-логического устройства в среде проектирования цифровых устройств.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim
1.1.4.4	Проектирование RS-триггера на логических элементах.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim, Logisim
1.1.4.5	Проектирование D-триггера на логических элементах.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim, Logisim
1.1.4.6	Проектирование JK-триггера на логических элементах.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim, Logisim
1.1.4.9	Проектирование параллельного регистра.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Logisim

1.1.4.10	Проектирование последовательного сдвигового регистра.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim
1.1.4.14	Проектирование реверсивного счетчика.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim
1.1.4.15	Проектирование двоичного суммирующего и вычитающего счетчика.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim
1.1.4.16	Проектирование счётчика.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim
1.1.5.2	Проектирование оперативного запоминающего устройства (ОЗУ).	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim
1.1.5.3	Проектирование постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim
1.1.5.4	Проектирование безадресной памяти LIFO/FIFO.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim
1.1.5.5	Проектирование оперативной памяти 2D/3D.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim
1.1.5.6	Проектирование оперативной памяти 2D/3D.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Multisim

МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем

Индекс практического занятия, лабораторной работы	Наименование занятия ЛПР	Перечень оборудования
2.1.1.2	Конструкторская и техническая документация на проектирование цифрового устройства.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска
2.1.2.5	Определение конструктивных показателей цифровых устройств (электронной аппаратуры).	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.2.6	Определение конструктивных показателей цифровых устройств (электронной аппаратуры).	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.3.4	Составление таблицы соединений.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Yandex Browser, Интерактивная доска, Microsoft Office Professional Plus 2019, KiCad
2.1.3.5	Согласование параметров соединений с электронными компонентами узлов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.3.6	Согласование параметров соединений с электронными компонентами узлов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad

2.1.3.9	Выбор типоразмеров модулей нулевого уровня.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.3.10	Конструирование модулей первого уровня.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.3.11	Компоновка модулей второго и третьего уровня.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.6.3	Расчёт элементов печатного монтажа на печатной плате. Разработка эскиза трассировки печатной платы.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.6.4	Расчёт элементов печатного монтажа на печатной плате. Разработка эскиза трассировки печатной платы.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.6.5	Расчёт элементов печатного монтажа на печатной плате. Разработка эскиза трассировки печатной платы.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.7.3	Моделирование электронных цифровых схем.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad

2.1.7.4	Моделирование электронных цифровых схем по индивидуальным заданиям.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.7.5	Тестирование разработанной схемы.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.8.5	Создание компонентов в среде моделирования. Проектирование схемы и печатной платы.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.8.6	Проектирование схемы в среде моделирования.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.8.7	Проектирование печатной платы в среде моделирования.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.8.8	Проектирование печатной платы в среде моделирования.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.9.2	Оформление документации на монтаж. Оформление спецификации по чертежу. Оформление техпроцесса сборки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad

2.1.9.3	Оформление документации на монтаж. Оформление спецификации по чертежу. Оформление техпроцесса сборки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.9.4	Оформление документации на монтаж. Оформление спецификации по чертежу. Оформление техпроцесса сборки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.10.4	Анализ надёжности компонентов разработанного устройства.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.10.5	Анализ надёжности компонентов разработанного устройства.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.11.2	Разработка дизайна цифрового устройства по индивидуальному заданию.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.11.3	Разработка дизайна цифрового устройства по индивидуальному заданию.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Yandex Browser, Интерактивная доска, KiCad
2.1.11.4	Разработка инструкции пользователя цифрового устройства по индивидуальному заданию.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, KiCad
2.1.11.5	Разработка инструкции пользователя цифрового устройства по индивидуальному заданию.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, KiCad

УП.01 Учебная практика

Индекс вида работ	Наименование вида работ	Перечень оборудования
1.1.1.1	Анализ требований к проектированию цифровых устройств. Проектирование цифрового устройства «Блок питания».	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad
1.1.2.1	Проектирование цифрового устройства «Простейший велосипедный фонарик».	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad
1.1.2.2	Проектирование цифрового устройства «Простейший велосипедный фонарик».	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad
1.1.3.1	Проектирование цифрового устройства «Датчик обнаружения утечки газа».	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad
1.1.4.1	Проектирование цифрового устройства «Датчик обнаружения дыма».	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad
1.1.4.2	Проектирование цифрового устройства «Датчик обнаружения дыма».	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad
1.1.5.1	Проектирование цифрового устройства «Адаптивный светофор» на микроконтроллере.	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad

1.1.5.2	Проектирование цифрового устройства «Адаптивный светофор» на интегральной микросхеме.	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad
1.1.5.3	Проектирование цифрового устройства «Адаптивный светофор» на интегральной микросхеме.	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad
2.1.1.1	Проектирование цифрового устройства «ИК-датчик движения».	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad
2.1.2.1	Проектирование цифрового устройства «4-х битовый калькулятор» на интегральных микросхемах.	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad
2.1.2.2	Проектирование цифрового устройства «4-х битовый калькулятор» на интегральных микросхемах.	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad
2.1.3.1	Проектирование цифрового устройства «4-х битовый калькулятор» на 4-х битном счетчике.	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad
2.1.4.1	Проектирование цифрового устройства «Повторитель на D-триггере».	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad

2.1.4.2	Проектирование цифрового устройства «Повторитель на D-триггере».	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad
2.1.5.1	Проектирование цифрового устройства «Повторитель на D-триггере» на интегральной микросхеме.	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad
2.1.6.1	Проектирование цифрового устройства «Повторитель на D-триггере» на интегральной микросхеме.	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad
2.1.6.2	Проектирование цифрового устройства «Повторитель на D-триггере» на интегральной микросхеме.	Персональный компьютер, Yandex Browser, Интерактивная доска, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, KiCad

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/ или электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов

МДК.01.01 Основы проектирования цифровой техники

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)
1.	Кистрин А.В. Проектирование цифровых устройств : учебник для СПО / А.В. Кистрин, М.Б. Никифоров. - М. : Академия, 2017. - 288 с.	[основная]

2.	В учебном пособии рассматриваются принципы работы информационно-вычислительных систем, начиная с основных логических функций и элементов, логических схем, принципов их минимизации. Излагается информация о логических схемах функциональной направленности — дешифраторах и мультиплексорах — и принципах их каскадного соединения. Отдельно рассматриваются схемы памяти от схемы простейшего триггера к регистру, регистровой памяти, к схемам полупроводникового запоминающего устройства на БИС и СБИС. Кроме того, показаны счетные схемы: счетчики и сумматоры.	[основная]
3.	Проектирование цифровых устройств : учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1495622. – Режим доступа: по подписке. +	[основная]
4.	Черепанов, А. К. Микросхемотехника : учебник / А.К. Черепанов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015613-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1899022 . – Режим доступа: по подписке. +	[основная]
5.	Проектирование цифровых устройств : учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2026. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2157001. – Режим доступа: по подписке.	[основная]
6.	Черепанов, А. К. Микросхемотехника : учебник / А.К. Черепанов. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015613-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2226738. -Режим доступа: по подписке.	[основная]

7.	Сперанский, Д. В. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств : учебное пособие / Д. В. Сперанский, Ю. А. Скобцов, В. Ю. Скобцов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 529 c. — ISBN 978-5-4497-1644-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/120480.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[дополнительная]

МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)
1.	Кистрин А.В. Проектирование цифровых устройств : учебник для СПО / А.В. Кистрин, М.Б. Никифоров. - М. : Академия, 2017. - 288 с.	[основная]
2.	В учебном пособии рассматриваются принципы работы информационно-вычислительных систем, начиная с основных логических функций и элементов, логических схем, принципов их минимизации. Излагается информация о логических схемах функциональной направленности — дешифраторах и мультиплексорах — и принципах их каскадного соединения. Отдельно рассматриваются схемы памяти от схемы простейшего триггера к регистру, регистровой памяти, к схемам полупроводникового запоминающего устройства на БИС и СБИС. Кроме того, показаны счетные схемы: счетчики и сумматоры.	[основная]

3.	Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы : учебник / В.В. Степина. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1916205 – Режим доступа: по подписке. +	[основная]
4.	Проектирование цифровых устройств : учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1495622. – Режим доступа: по подписке. +	[основная]
5.	Черепанов, А. К. Микросхемотехника : учебник / А.К. Черепанов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015613-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1899022 . – Режим доступа: по подписке. +	[основная]
6.	Черепанов, А. К. Микросхемотехника : учебник / А.К. Черепанов. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015613-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2226738. -Режим доступа: по подписке.	[основная]
7.	Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы : учебник / В.В. Степина. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2026. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2228878. – Режим доступа: по подписке.	[основная]

8.	Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015321-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2168884. – Режим доступа: по подписке. +	[основная]
9.	Проектирование цифровых устройств : учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2026. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2157001. – Режим доступа: по подписке.	[основная]
10.	Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/17505. - ISBN 978-5-16-019101-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2231740. – Режим доступа: по подписке.	[основная]
11.	Сперанский, Д. В. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств : учебное пособие / Д. В. Сперанский, Ю. А. Скобцов, В. Ю. Скобцов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 529 c. — ISBN 978-5-4497-1644-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/120480.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[дополнительная]

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

В целях реализации компетентностного подхода в образовательном процессе по профессиональному модулю используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Выполнение курсового проекта (работы) рассматривается как вид учебной деятельности по междисциплинарному курсу профессионального модуля и реализуется в пределах времени, отведенного на его изучение.

Учебная практика и производственная практика (по профилю специальности) проводятся при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля и реализовываются концентрированно после изучения теоретического курса профессионального модуля.

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация профессионального модуля ПМ.01 обеспечивается педагогическими работниками, образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации профессионального модуля на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организации, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации профессионального модуля, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, не реже 1 раз в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенции.

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, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ОСНОВНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля проводится на основе заданий и критериев их оценивания, представленных в фондах оценочных средств по ПМ.01. Фонды оценочных средств содержит контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

4.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования

МДК.01.01 Основы проектирования цифровой техники

Индекс профессиональной компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
Текущий контроль № 1 (40 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Письменная практическая работа		
ПК.1.1	**Знать** основные этапы проектирования цифровых систем и их взаимосвязь с требованиями ТЗ	1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3, 1.1.1.4, 1.1.1.5, 1.1.1.6
ПК.1.1	**Знать** арифметические и логические основы цифровой техники	1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3, 1.1.1.4, 1.1.1.5, 1.1.1.6
Текущий контроль № 2 (45 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Письменная практическая работа		
ПК.1.1	**Знать** классификацию цифровых систем и их основные характеристики	1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3
ПК.1.2	**Уметь** выбирать подходящие интегральные схемы для реализации задач, описанных в ТЗ	1.1.2.4, 1.1.2.5, 1.1.2.6, 1.1.2.7, 1.1.2.8, 1.1.2.9

Текущий контроль № 3 (45 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.1.2	**Знать** программные средства для проектирования и моделирования электронных схем (например, CAD-системы)	1.1.3.4, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.12
ПК.1.1	**Знать** основные понятия и структуру технического задания (ТЗ) на проектирование цифровых систем	1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3, 1.1.3.7
ПК.1.1	**Знать** принципы анализа и интерпретации требований ТЗ	1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3, 1.1.3.7
Текущий контроль № 4 (45 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.1.2	**Знать** основные типы интегральных схем (ИС) и их классификацию по степени интеграции	1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.14, 1.1.3.15, 1.1.3.17, 1.1.3.19, 1.1.3.21, 1.1.3.22
ПК.1.2	**Уметь** разрабатывать принципиальные схемы электронных устройств с использованием ИС	1.1.3.10, 1.1.3.11, 1.1.3.16, 1.1.3.18, 1.1.3.20, 1.1.3.23, 1.1.3.24, 1.1.3.25
Текущий контроль № 5 (40 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		

ПК.1.1	**Знать** нормативные документы и стандарты, регламентирующие разработку цифровых систем	1.1.4.7, 1.1.4.8
ПК.1.2	**Знать** методы проектирования электронных схем на основе ИС	1.1.4.1, 1.1.4.2, 1.1.4.3
ПК.1.1	**Уметь** выделять ключевые требования из технического задания	1.1.4.9, 1.1.4.10, 1.1.4.11
ПК.1.2	**Уметь** проводить моделирование и анализ работы разработанных схем	1.1.4.4, 1.1.4.5, 1.1.4.6
Текущий контроль № 6 (40 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.1.2	**Знать** принципы работы и функциональные возможности цифровых и аналоговых ИС	1.1.4.13
ПК.1.1	**Уметь** оценивать реализуемость требований ТЗ с учётом доступных технологий и ресурсов	1.1.4.14, 1.1.4.15, 1.1.4.16, 1.1.4.17
ПК.1.1	**Уметь** составлять структурированный отчёт по анализу требований ТЗ	1.1.5.1, 1.1.5.2, 1.1.5.3
ПК.1.1	**Уметь** определять ограничения и риски, связанные с реализацией требований ТЗ	1.1.5.4, 1.1.5.5

МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем

Индекс профессиональной компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия

Текущий контроль № 1 (45 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.1.3	**Знать** основные виды технической документации (ТД) и их назначение	2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3, 2.1.1.4
ПК.1.3	**Знать** требования стандартов к оформлению технической документации	2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3, 2.1.1.4
ПК.1.3	**Знать** структуру и содержание основных документов: принципиальных схем, спецификаций, технических условий, описаний алгоритмов	2.1.2.1, 2.1.2.2, 2.1.2.3, 2.1.2.4, 2.1.2.5, 2.1.2.6
ПК.1.3	**Уметь** составлять и оформлять техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов	2.1.2.1, 2.1.2.2, 2.1.2.3, 2.1.2.4, 2.1.2.5, 2.1.2.6
ПК.1.3	**Уметь** использовать специализированные программы для создания схем, чертежей и других документов	2.1.3.1, 2.1.3.2, 2.1.3.3, 2.1.3.4, 2.1.3.5
Текущий контроль № 2 (45 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.1.4	**Знать** основные этапы прототипирования цифровых систем	2.1.3.8, 2.1.3.9, 2.1.3.10, 2.1.3.11, 2.1.3.12, 2.1.4.1, 2.1.4.2, 2.1.4.3
ПК.1.4	**Знать** принципы изготовления микросхем и их виды	2.1.5.1, 2.1.5.2, 2.1.6.1, 2.1.6.2, 2.1.6.3, 2.1.6.4
ПК.1.4	**Знать** технические процессы изготовления печатных плат и электрические характеристики	2.1.6.2, 2.1.6.3, 2.1.6.4

Текущий контроль № 3 (45 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.1.3	**Знать** программные средства для оформления технической документации	2.1.7.3, 2.1.7.4, 2.1.7.5
ПК.1.4	**Знать** методы и инструменты для создания прототипов (аппаратные и виртуальные)	2.1.7.1, 2.1.7.2
ПК.1.4	**Уметь** разрабатывать прототипы цифровых систем в соответствии с ТЗ	2.1.8.3, 2.1.8.4, 2.1.8.5, 2.1.8.6, 2.1.8.7
ПК.1.4	**Уметь** использовать виртуальные и аппаратные средства для моделирования и тестирования прототипов	2.1.7.5, 2.1.8.1, 2.1.8.2
Текущий контроль № 4 (45 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.1.4	**Знать** основные компоненты цифровых систем и их взаимодействие в прототипах	2.1.9.1, 2.1.9.2, 2.1.9.3, 2.1.9.4
ПК.1.3	**Уметь** проверять техническую документацию на соответствие требованиям ТЗ и стандартам	2.1.9.2, 2.1.9.3, 2.1.9.4
ПК.1.3	**Уметь** вносить изменения и корректировки в техническую документацию на основе результатов тестирования и отладки	2.1.10.1, 2.1.10.2, 2.1.10.3, 2.1.10.4
Текущий контроль № 5 (35 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.1.4	**Уметь** проводить тестирование прототипов, анализировать результаты и вносить корректировки	2.1.11.1, 2.1.11.2, 2.1.11.3, 2.1.11.4

ПК.1.4	**Уметь** документировать процесс прототипирования и его результаты	2.1.11.1, 2.1.11.2, 2.1.11.3, 2.1.11.4

УП.01

Индекс профессиональной компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, практический опыт)	Индекс вида работ
Текущий контроль № 1 (40 минут) **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.1.1	**Иметь практический опыт** анализа технических заданий на проектирование цифровых систем	1.1.1.1, 1.1.2.1
ПК.1.1	**Иметь практический опыт** работы с нормативной документацией и стандартами	1.1.1.1, 1.1.2.1
Текущий контроль № 2 (30 минут) **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.1.2	**Иметь практический опыт** использования программных инструментов для проектирования и моделирования электронных схем	1.1.3.1, 1.1.4.1
Текущий контроль № 3 (40 минут) **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.1.1 ПК.1.2	**Иметь практический опыт** разработки предложений по оптимизации требований ТЗ	1.1.5.1, 1.1.5.2
ПК.1.1 ПК.1.2	**Иметь практический опыт** Проведения тестирования и отладки разработанных схем	1.1.5.1, 1.1.5.2

Текущий контроль № 4 (40 минут) **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.1.3	**Иметь практический опыт** оформления технической документации для реальных проектов	2.1.1.1
ПК.1.3	**Иметь практический опыт** соблюдения норм и стандартов при оформлении документации	2.1.2.1
Текущий контроль № 5 (40 минут) **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.1.3	**Иметь практический опыт** работы с программными инструментами для создания и редактирования ТД	2.1.3.1, 2.1.4.1
Текущий контроль № 6 (45 минут) **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.1.4	**Иметь практический опыт** создания прототипов цифровых систем с использованием аппаратных и виртуальных средств	2.1.5.1
ПК.1.4	**Иметь практический опыт** тестирования прототипов	2.1.5.1
ПК.1.4	**Иметь практический опыт** анализа результатов прототипирования и внесения улучшений	2.1.6.1
ПК.1.4	**Иметь практический опыт** документирования процесса прототипирования и представления результатов	2.1.6.1

4.2. Промежуточная аттестация

МДК.01.01 Основы проектирования цифровой техники

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
4	Экзамен

Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5
Текущий контроль №6

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Оцениваемые дидактические единицы	Индекс темы занятия
ПК.1.1	**Знать** арифметические и логические основы цифровой техники	1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3, 1.1.1.4, 1.1.1.5, 1.1.1.6, 1.1.1.7
ПК.1.1	**Уметь** выделять ключевые требования из технического задания	1.1.4.9, 1.1.4.10, 1.1.4.11, 1.1.4.12
ПК.1.1	**Знать** основные понятия и структуру технического задания (ТЗ) на проектирование цифровых систем	1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3, 1.1.3.7
ПК.1.1	**Уметь** оценивать реализуемость требований ТЗ с учётом доступных технологий и ресурсов	1.1.4.14, 1.1.4.15, 1.1.4.16, 1.1.4.17
ПК.1.1	**Уметь** составлять структурированный отчёт по анализу требований ТЗ	1.1.5.1, 1.1.5.2, 1.1.5.3
ПК.1.1	**Уметь** определять ограничения и риски, связанные с реализацией требований ТЗ	1.1.5.4, 1.1.5.5, 1.1.5.6, 1.1.5.7, 1.1.5.8, 1.1.5.9

ПК.1.2	**Уметь** выбирать подходящие интегральные схемы для реализации задач, описанных в ТЗ	1.1.2.4, 1.1.2.5, 1.1.2.6, 1.1.2.7, 1.1.2.8, 1.1.2.9, 1.1.2.10
ПК.1.2	**Уметь** разрабатывать принципиальные схемы электронных устройств с использованием ИС	1.1.3.10, 1.1.3.11, 1.1.3.16, 1.1.3.18, 1.1.3.20, 1.1.3.23, 1.1.3.24, 1.1.3.25, 1.1.3.26
ПК.1.1	**Знать** принципы анализа и интерпретации требований ТЗ	1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3, 1.1.3.7
ПК.1.2	**Уметь** проводить моделирование и анализ работы разработанных схем	1.1.4.4, 1.1.4.5, 1.1.4.6
ПК.1.1	**Знать** классификацию цифровых систем и их основные характеристики	1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3
ПК.1.1	**Знать** нормативные документы и стандарты, регламентирующие разработку цифровых систем	1.1.4.7, 1.1.4.8
ПК.1.1	**Знать** основные этапы проектирования цифровых систем и их взаимосвязь с требованиями ТЗ	1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3, 1.1.1.4, 1.1.1.5, 1.1.1.6, 1.1.1.7
ПК.1.2	**Знать** основные типы интегральных схем (ИС) и их классификацию по степени интеграции	1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.14, 1.1.3.15, 1.1.3.17, 1.1.3.19, 1.1.3.21, 1.1.3.22
ПК.1.2	**Знать** принципы работы и функциональные возможности цифровых и аналоговых ИС	1.1.4.13

ПК.1.2	**Знать** методы проектирования электронных схем на основе ИС	1.1.4.1, 1.1.4.2, 1.1.4.3
ПК.1.2	**Знать** программные средства для проектирования и моделирования электронных схем (например, CAD-системы)	1.1.3.4, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.12, 1.1.3.13

МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
4	Экзамен

Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Оцениваемые дидактические единицы	Индекс темы занятия
ПК.1.3	**Знать** основные виды технической документации (ТД) и их назначение	2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3, 2.1.1.4
ПК.1.3	**Уметь** составлять и оформлять техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов	2.1.2.1, 2.1.2.2, 2.1.2.3, 2.1.2.4, 2.1.2.5, 2.1.2.6
ПК.1.3	**Знать** требования стандартов к оформлению технической документации	2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3, 2.1.1.4

ПК.1.3	**Уметь** использовать специализированные программы для создания схем, чертежей и других документов	2.1.3.1, 2.1.3.2, 2.1.3.3, 2.1.3.4, 2.1.3.5, 2.1.3.6, 2.1.3.7
ПК.1.3	**Знать** структуру и содержание основных документов: принципиальных схем, спецификаций, технических условий, описаний алгоритмов	2.1.2.1, 2.1.2.2, 2.1.2.3, 2.1.2.4, 2.1.2.5, 2.1.2.6
ПК.1.3	**Уметь** проверять техническую документацию на соответствие требованиям ТЗ и стандартам	2.1.9.2, 2.1.9.3, 2.1.9.4
ПК.1.3	**Знать** программные средства для оформления технической документации	2.1.7.3, 2.1.7.4, 2.1.7.5
ПК.1.3	**Уметь** вносить изменения и корректировки в техническую документацию на основе результатов тестирования и отладки	2.1.10.1, 2.1.10.2, 2.1.10.3, 2.1.10.4, 2.1.10.5
ПК.1.4	**Знать** основные этапы прототипирования цифровых систем	2.1.3.8, 2.1.3.9, 2.1.3.10, 2.1.3.11, 2.1.3.12, 2.1.4.1, 2.1.4.2, 2.1.4.3
ПК.1.4	**Уметь** разрабатывать прототипы цифровых систем в соответствии с ТЗ	2.1.8.3, 2.1.8.4, 2.1.8.5, 2.1.8.6, 2.1.8.7, 2.1.8.8
ПК.1.4	**Знать** методы и инструменты для создания прототипов (аппаратные и виртуальные)	2.1.7.1, 2.1.7.2
ПК.1.4	**Уметь** использовать виртуальные и аппаратные средства для моделирования и тестирования прототипов	2.1.7.5, 2.1.8.1, 2.1.8.2
ПК.1.4	**Знать** основные компоненты цифровых систем и их взаимодействие в прототипах	2.1.9.1, 2.1.9.2, 2.1.9.3, 2.1.9.4

ПК.1.4	**Уметь** проводить тестирование прототипов, анализировать результаты и вносить корректировки	2.1.11.1, 2.1.11.2, 2.1.11.3, 2.1.11.4, 2.1.11.5
ПК.1.4	**Знать** принципы изготовления микросхем и их виды	2.1.5.1, 2.1.5.2, 2.1.6.1, 2.1.6.2, 2.1.6.3, 2.1.6.4, 2.1.6.5, 2.1.6.6, 2.1.6.7
ПК.1.4	**Уметь** документировать процесс прототипирования и его результаты	2.1.11.1, 2.1.11.2, 2.1.11.3, 2.1.11.4, 2.1.11.5, 2.1.11.6, 2.1.11.7, 2.1.11.8, 2.1.11.9, 2.1.11.10, 2.1.11.11, 2.1.11.12, 2.1.11.13, 2.1.11.14
ПК.1.4	**Знать** технические процессы изготовления печатных плат и электрические характеристики	2.1.6.2, 2.1.6.3, 2.1.6.4, 2.1.6.5

Промежуточная аттестация УП

Производственная практика

По производственной практике обучающиеся ведут дневник практики, в котором выполняют записи о решении профессиональных задач, выполнении заданий в соответствии с программой, ежедневно подписывают дневник с отметкой о выполненных работах у руководителя практики. Оценка по производственной практике выставляется на основании аттестационного листа.

4.3. Критерии и нормы оценки результатов освоения элементов профессионального модуля

Для каждой дидактической единицы представлены показатели оценивания на «3», «4», «5» в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценка «2» ставится в случае, если обучающийся полностью не выполнил задание, или выполненное задание не соответствует показателям на оценку «3».