

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Анжеро-Судженский политехнический колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГПОУ АСПК

Ахмерова Д. Ф.

«01» мая 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля ПМ. 01 Проектирование цифровых систем
код, специальность 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
курс 2-4 группы 613
форма обучения очная

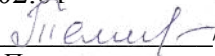
Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

РАССМОТРЕНА

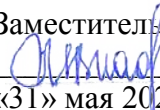
на заседании МК 09.02.01, 18.02.09,
33.02.01

Протокол № 6
от «24» мая 2023 г.

Председатель МК 09.02.01, 18.02.09,
33.02.01

 Л.В. Темирбулатова
Подпись Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по УР
 Михеева Н.В.
«31» мая 2023 г.

Разработчик: И.В. Гааг, преподаватель

Рецензент: Д.А. Томышев, системный администратор ОАО «Анжерский машиностроительный завод»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	24
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	27

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Проектирование цифровых систем

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы** в части освоения вида профессиональной деятельности: **Проектирование цифровых устройств** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.
2. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.
3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.
4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе – с применением виртуальных средств.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании для студентов специальностей, входящий в состав укрупненной группы 09.00.00 Информатика и вычислительная техника для базовой подготовки, в программах повышения квалификации и переподготовки.

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. Использование часов вариативной части ППССЗ

№ п/п	Дополнительные знания, умения, практический опыт	№, наименование темы	Кол-во часов	Обоснование включения в рабочую программу
МДК 01.01 Основы проектирования цифровой техники				
1	Уметь: выполнять арифметические операции в цифровой схемотехнике	Тема 1.1. Арифметические основы цифровой техники	6	На основании рекомендаций работодателя
2	Уметь: выполнять логические операции в цифровой схемотехнике	Тема 1.2. Логические основы цифровой техники	18	На основании рекомендаций работодателя
3	Уметь: выполнять анализ и синтез комбинационных и последовательностных цифровых устройств	Тема 1.3. Принципы построения цифровых узлов	70	На основании рекомендаций работодателя
4	Знать: принцип работы АЛУ	Тема 1.4. Основы микропроцессорной техники	4	На основании рекомендаций работодателя
5	Знать: принципы построения запоминающих устройств Уметь: выполнять анализ и синтез запоминающих устройств	Тема 1.6. Запоминающие устройства	4	На основании рекомендаций работодателя
МДК 01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем				
6	Уметь: оформлять ведомость технического проекта	Тема 2.1. Организация проектирования электронной аппаратуры	10	На основании рекомендаций работодателя

7	Уметь: определять конструктивные показатели электронной аппаратуры	Тема 2.2. Условия эксплуатации цифровых устройств	6	На основании рекомендаций работодателя
8	Знать: показатели технологичности деталей и сборочных единиц	Тема 2.4. Основы технологических процессов в производстве электронной аппаратуры	8	На основании рекомендаций работодателя
9	Знать: методы печатного монтажа	Тема 2.6. Печатные платы	6	На основании рекомендаций работодателя
10	Уметь: моделировать электронные цифровых схем по индивидуальным заданиям	Тема 2.7. САПР моделирования электронных систем	16	На основании рекомендаций работодателя
11	Знать: способы проектирования печатных плат с использованием САПР	Тема 2.8. САПР для разработки цифровых устройств	16	На основании рекомендаций работодателя
12	Знать: сборочно-монтажные операции электронной аппаратуры	Тема 2.9. Сборка и монтаж электронной аппаратуры	12	На основании рекомендаций работодателя
13	Знать: способы повышения надежности на этапах проектирования и производства.	Тема 2.10. Надежность на этапах проектирования и производства	6	На основании рекомендаций работодателя
14	Уметь: разрабатывать дизайн цифрового устройства по индивидуальному заданию.	Тема 2.11. Эргодизайн	10	На основании рекомендаций работодателя
15	Знать: физиологические характеристики человека-оператора	Тема 2.12. Физиологические характеристики человека-оператора	8	На основании рекомендаций работодателя
Итого:			200	

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 628 часов, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 328 часов;
 самостоятельной работы обучающегося – 42 часа;
 учебной практики – 72 часа;
 производственной практики – 180 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Коды ОК, ПК	Наименование разделов ¹ профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося		Консультации	Учебная	Производственная (по профилю специальности)	Консультации	
			Всего, часов	В т.ч. теории, часов	В т.ч. лабораторные и практические, часов	В т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	В т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	Всего, часов	Всего, часов	Всего, часов	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	МДК 01.01 Основы проектирования цифровой техники	182	166	86	80		16						
	Раздел 1. Основы проектирования цифровой техники	182	166	86	80		16						
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06,	МДК 01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем	188	162	64	68	30	26						
	Раздел 2. Разработка и	188	162	64	68	30	26						

¹ Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний

ОК 07, ОК 08, ОК 09.	прототипирование цифровых систем											
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09	УП.01.01 Учебная практика	72								72		
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	ПП.01.01 Производственная практика (по профилю специальности)	180									180	
	Промежуточная аттестация (экзамен квалификационный)	6										
	Всего:	628	328	150	148	30	42			172	180	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ) с учетом рабочей программы воспитания

Наименование разделов профессионального модуля, междисциплинарных курсов и тем, практик	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	ОК, ПК
1	2	3	4
Раздел ПМ 1. Основы проектирования цифровой техники			
МДК 01.01 Основы проектирования цифровой техники		182	
Тема 1.1. Арифметические основы цифровой техники	Содержание	14/6/2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	1. Системы счисления. Принципы построения систем счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Выбор системы счисления.	2	
	3. Формы, диапазон и точность представления чисел. Понятие разрядной сетки, формата. Формы представления чисел. Формат чисел с фиксированной и плавающей запятой.	2	
	6. Арифметические операции. Операции: сложения, вычитания, умножения, деления	2	
	Практические занятия		
	2. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.	2	
	5. Представление данных в ЭВМ. Числа с фиксированной и плавающей точкой	2	
	7. Выполнение арифметических операций	2	
	Самостоятельная работа		
	4. Кодирование отрицательных чисел. Прямой, обратный, дополнительный коды.	2	
Тема 1.2. Логические основы цифровой техники	Содержание	26/10/4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06
	8. Булева алгебра. Понятие булевой функции. Основные булевы операции: И (AND), ИЛИ (OR), НЕ (NOT).	2	
	10. Основные законы, свойства и тождества булевых операций.	2	
	11. Основные законы, свойства и тождества булевых операций.	2	
	13. Условно-графические обозначения основных элементов.	2	

	14.	Аналитическое представление булевых функций. Понятие минтерм, макстерм. Понятие функциональной полноты. Совершенно конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Совершенно дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ).	2	ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	16.	Минимизация булевых функций. Задачи минимизации. Методы минимизации: метод непосредственных преобразований, метод карт Карно, карт Вейча, метод Квайна-Мак-Класски	2	
	Практические занятия			
	9.	Составление таблиц истинности логических функций	2	
	15.	Минимизация булевых функций (СДНФ, СКНФ)	2	
	17.	Минимизация булевых функций методом Вейча	2	
	18.	Минимизация булевых функций методом Карно	2	
	20.	Построение логической схемы по заданному логическому выражению	2	
	Самостоятельная работа			
	12.	Булевы функции 1-ой и 2-х переменных. Основные операции, таблицы истинности, временные диаграммы.	2	
	19.	Минимизация булевых функций методом Квайна-Мак-Класски	2	
Тема 1.3. Принципы построения цифровых узлов.	Содержание		100/48/4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	21.	Основные характеристики цифровых микросхем. Понятие элементов, узлов и устройств компьютерной схемотехники.	2	
	22.	Логика работы функциональных узлов комбинационного и последовательного типов.	2	
	23.	Виды двоичных сигналов: потенциальные и импульсные. Классификация элементов.	2	
	24.	Характеристики и параметры логических элементов.	2	
	25.	Комбинационные схемы. Этапы проектирования комбинационных схем.	2	
	26.	Проектирование одновыходной комбинационной схемы.	2	
	29.	Буферные элементы.	2	
	30.	Структура интегральных микросхем	2	
	39.	Последовательные схемы: триггеры. Триггеры. Определение и назначение триггерных схем. Элементарная запоминающая ячейка. Классификация триггеров. Асинхронный RS-триггер. Синхронные триггеры со статическим управлением записью: RS-триггер, D-триггер, DV- триггер. Синхронные	2	

	двухступенчатые триггеры. Общая структура двухступенчатого триггера.	
40.	Принцип работы: RS-триггера, JK-триггера. Параметры синхронных двухступенчатых триггеров. Синхронные триггеры с динамическим управлением записью: RS-триггер, D-триггер, DV-триггер, JK- триггер. Динамические параметры синхронных триггеров с динамическим управлением записью. Т-триггеры и триггеры Шмидта	2
43.	Последовательные схемы: регистры. Общая характеристика регистров и регистровых файлов. Классификация регистров. Установочные микрооперации. Однофазный и парафазный способ записи информации. Запись информации от двух источников.	2
44.	Регистры параллельного действия. Регистры сдвига: влево, вправо. Временные диаграммы работы регистров параллельного и последовательного действия. Основные серии ИМС регистров.	2
47.	Последовательные схемы: счетчики. Общая характеристика счетчиков цифровых импульсов. Применение, классификация счетчиков.	2
48.	Двоичные суммирующие и вычитающие счетчики. Графы переходов счетчиков. Реверсивные счетчики. Двоично-десятичные счетчики. Счетчик в коде «1 из N».	2
51.	Узлы комбинационного типа: дешифраторы. Общая характеристика дешифраторов. Классификация дешифраторов. Линейные дешифраторы. Пирамидальные дешифраторы. Прямоугольные дешифраторы. Каскадирование дешифраторов. Выполнение логических операций на дешифраторах.	2
54.	Узлы комбинационного типа: шифраторы. Общая характеристика шифраторов. Двоичные шифраторы. Приоритетный шифратор клавиатуры. Каскадирование шифраторов.	2
57.	Узлы комбинационного типа: мультиплексоры. Общая характеристика мультиплексоров. Схема мультиплексора. Каскадирование мультиплексоров. Реализация логических функций на мультиплексорах. Мультиплексирование шин.	2
59.	Узлы комбинационного типа: демультимплексоры. Общая характеристика демультимплексоров. Схема демультимплексора. Каскадирование демультимплексоров. Демультимплексирование шин.	2
61.	Узлы комбинационного типа: полусумматоры, сумматоры. Общая характеристика сумматоров. Классификация сумматоров. Двоичные сумматоры. Одноразрядные сумматоры.	2

62.	Многоразрядные сумматоры. Двоично – десятичные сумматоры.	2
64.	Цифровые субтракторы	2
65.	Узлы комбинационного типа: компараторы. Общая характеристика схем сравнения. Схема сравнения слов с константой. Схема сравнения двоичных слов. Применение схем сравнения.	2
67.	Преобразователи кодов	2
69.	Распределители	2
Практические занятия		
31.	Анализ работы цифровых устройств на логических элементах	2
32.	Построение и анализ работы схемы ЦУ в базисе И, ИЛИ, НЕ	2
33.	Оценка качества схем	2
34.	Синтез ЦУ в базисе И, ИЛИ, НЕ по МДНФ, МСКФ	2
35.	Синтез и анализ работы ЦУ в базисе И-НЕ	2
36.	Применение в схемах ЦУ базиса ИЛИ-НЕ.	2
37.	Применение в схемах ЦУ комбинированных ИМС.	2
38.	Синтез и анализ работы ЦУ с 4-мя выходами	2
41.	Исследование работы RS- триггеров	2
42.	Исследование работы триггерных схем	2
45.	Исследование работы регистров	2
46.	Исследование работы регистров	2
49.	Исследование работы счетчиков	2
50.	Исследование работы счетчиков	2
52.	Исследование работы дешифраторов	2
53.	Исследование работы дешифраторов	2
55.	Исследование работы шифраторов	2
56.	Исследование работы шифраторов	2
58.	Исследование работы мультиплексоров	2
60.	Исследование работы демultipлексоров.	2
63.	Исследование работы сумматоров	2
66.	Исследование работы субтрактора и компаратора	2
68.	Исследование работы кодопреобразователей	2
70.	Моделирование работы распределителей	2
Самостоятельная работа		

	27.	Синтез комбинационных многовыходных схем. Определение динамических параметров комбинационной схемы.	2	
	28.	Реализация булевых функций с помощью постоянного запоминающего устройства.	2	
Тема 1.4. Основы микропроцессорной техники	Содержание		14/4/2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	71.	Арифметико-логические устройства (АЛУ). Общие сведения. Классификация АЛУ. Языки описания операционных устройств. Структура АЛУ.	2	
	72.	Особенности реализации арифметических и логических операций. Структурная схема АЛУ для сложения (вычитания) целых чисел. Варианты умножения целых чисел. Структура АЛУ для умножения целых чисел. Методы ускорения операции умножения.	2	
	75.	Устройство управления (УУ). Общие сведения. Назначение УУ. Классификация УУ. Управляющий автомат со схемной логикой..	2	
	76.	Методы микропрограммного управления. Управляющий автомат с программируемой логикой	2	
	Практические занятия			
	74.	Исследование работы АЛУ.	2	
	77.	Синтез для реализации заданных операций	2	
	Самостоятельная работа			
	73.	Алгоритм выполнения операции деления. Структурная схема АЛУ для деления целых чисел с восстановлением остатка.	2	
Тема 1.5. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП).	Содержание		8/4/0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	78.	Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Общая характеристика ЦАП. Основные параметры и характеристика ЦАП. Схемы ЦАП.	2	
	80.	Аналого-цифровые преобразователи. (АЦП). Общая характеристика АЦП. Основные параметры и характеристика АЦП. Методы преобразования. Разновидности схем АЦП и схемы их включения.	2	
	Практические занятия			
	79.	Определение параметров ЦАП	2	
	81.	Определение параметров АЦП	2	

				ПК 1.4
Тема 1.6. Запоминающие устройства	Содержание		18/8/4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	82.	Общая характеристика запоминающих устройств. Функции памяти. Классификация современных запоминающих устройств. Основные параметры памяти. Основные структуры запоминающих устройств.	2	
	83.	Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Общая характеристика оперативной памяти. Типы ОЗУ - статическое и динамическое. Входные и выходные сигналы ОЗУ. Требования к временным параметрам. Организация режимов записи / считывания. Построение модуля памяти.	2	
	87.	Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Общая характеристика постоянной памяти. Классификация ПЗУ. Элементы памяти ПЗУ. Организация режимов считывания и перепрограммирования.	2	
	Практические занятия			
	84.	Исследование работы ОЗУ динамического типа	2	
	85.	Проектирование ОЗУ заданной емкости и структуры	4	
	86.	Проектирование ОЗУ заданной емкости и структуры		
	78.	Исследование режима адресации и форматов команд микропроцессора.	2	
	Самостоятельная работа			
	89.	Флэш- память. Общая характеристика флэш- памяти. Классификация флэш- памяти. Структура микросхемы флэш- памяти 28F008SA (или аналога). Основные сигналы	2	
	90.	Кэш- память. Общая характеристики кэш- памяти. Полностью ассоциативный кэш. Кэш- память. с прямым отображением. Полностью ассоциативный кэш. Множественно-ассоциативный кэш.	2	
Дифференцированный зачет	91.		2	
Раздел ПМ 2. Разработка и прототипирование цифровых систем				
МДК 01.02. Разработка и прототипирование цифровых систем			188	

Тема 2.1. Организация проектирования электронной аппаратуры	Содержание		10/6/2	
	1	Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Виды нормативно-технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСЗКС).	2	ОК 01 ОК 02
	Практические занятия			ОК 03
	3	Оформления перечня элементов к схеме ЭЗ.	2	ОК 04
	4	Буквенно-цифровые позиционные обозначения на схеме ЭЗ.	2	ОК 05
	5	Доработка схемы ЭЗ по индивидуальным вариантам.	2	ОК 06
	Самостоятельная работа			ОК 07
	2	Документация технического проекта. Оформление ведомости технического проекта.	2	ОК 08 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
Тема 2.2. Условия эксплуатации цифровых устройств	Содержание		12/6/2	ОК 01
	6	Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов. Понятие надежности. Основная нормативная документация.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04
	9	Объекты установки ЭА и их характеристики. Зависимость характера и интенсивности воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды) от тактики использования и объекта, на котором эксплуатируется ЭА.	2	ОК 05 ОК 06 ОК 07
	Практические занятия			ОК 08
	7	Обеспечение помехоустойчивости: разработка цепей питания.	2	ОК 09
	8	Расчёт тепловых процессов в компонентах ТЭЗ.	2	ПК 1.1
	11	Определение конструктивных показателей электронной аппаратуры.	2	ПК 1.2
	Самостоятельная работа			ПК 1.3 ПК 1.4
Тема 2.3. Конструирование элементов, узлов и устройств электронной	Содержание		12/6/2	ОК 01
	12	Модульный принцип конструирования. Конструктивная иерархия элементов узлов и устройств. Понятие модуля, иерархия модулей. Стандартизация при модульном проектировании.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04

аппаратуры	13	Конструктивно-технологические модули нулевого уровня (микросхемы). Типы и подтипы корпусов. Микросборки конструктивно-технологические модули первого уровня (ТЭЗ).	2	ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08
	Практические занятия			ОК 09
	15	Составление таблицы соединений.	2	ПК 1.1
	16	Согласование параметров соединений с электронными компонентами узлов.	2	ПК 1.2
	17	Выбор типоразмеров модулей нулевого уровня.	2	ПК 1.3
	Самостоятельная работа			ПК 1.4
Тема 2.4. Основы технологических процессов в производстве электронной аппаратуры	Содержание		6/2/2	ОК 01
	18	Основные понятия. Исходные данные для разработки техпроцесса. Последовательность и содержание работ	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04
	Практические занятия			ОК 05
	20	Оценка технологичности изделия	2	ОК 06
	Самостоятельная работа			ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
Тема 2.5. Технология изготовления микросхем	Содержание		2/0/0	ОК 01
	21	Общие сведения о микросхемах и технологии их изготовления. Основы техпроцессов производства (изготовление монокристаллов, резка монокристаллов, получение пластин, изготовление фотошаблонов). Полупроводниковые микросхемы. Легирование. Фотолитография.	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3

Тема 2.6. Печатные платы	Содержание		16/8/2	ПК 1.4
	22	Общие сведения о печатных платах. Виды печатных плат.	2	ОК 01
	23	Конструктивные характеристики печатных плат. Линейные размеры печатных плат.	2	ОК 02
	25	Электрические характеристики материалов. Технологические процессы изготовления печатных плат.	2	ОК 03
	Практические занятия			ОК 04
	24	Определение габаритных размеров печатной платы.	2	ОК 05
	27	Расчёт элементов печатного монтажа на печатной плате.	2	ОК 06
	28	Разработка эскиза трассировки печатной платы.	2	ОК 07
	29	Разработка эскиза трассировки печатной платы.	2	ОК 08
	Самостоятельная работа			ОК 09
	26	Методы печатного монтажа: классификация, особенности. Основное оборудование	2	ПК 1.1
Тема 2.7. САПР моделирования электронных систем	Содержание		14/10/0	ПК 1.2
	30	Принципы и методы моделирования электронных схем. Основные этапы. Понятие прототипирования.	2	ПК 1.3
	34	Входные тестовые воздействия для определения соответствия модели требованиям задания.	2	ПК 1.4
	Практические занятия			ОК 01
	31	Моделирование электронных цифровых схем по индивидуальным заданиям.	2	ОК 02
	32	Моделирование электронных цифровых схем по индивидуальным заданиям.	2	ОК 03
	33	Моделирование электронных цифровых схем по индивидуальным заданиям.	2	ОК 04
	35	Тестирование разработанной модели.	2	ОК 05
	36	Тестирование разработанной модели.	2	ОК 06
	Тема 2.8. САПР для разработки цифровых устройств.			
Содержание		20/8/4	ОК 01	
37	САПР для проектирования электрических схем и проектирования печатных плат.	2	ОК 02	
38	Системы сквозного проектирования. Элементы основного меню, инструменты.	2	ОК 03	
39	Проектирование электрических схем.	2	ОК 04	
43	Проектирование печатных плат. Стандарты на проектирование печатных плат.	2	ОК 05	
Практические занятия			ОК 06	

	41	Создание компонентов в САПР	2	ОК 07
	42	Проектирование схемы в САПР	2	ОК 08
	45	Проектирование печатной платы в САПР	2	ОК 09
	46	Проектирование печатной платы в САПР	2	ПК 1.1
	Самостоятельная работа			ПК 1.2
	40	Проектирование схемы в САПР	2	ПК 1.3
	44	Проектирование печатной платы в САПР	2	ПК 1.4
Тема 2.9. Сборка и монтаж электронной аппаратуры	Содержание		16/6/4	ОК 01
	47	Сборочно-монтажные операции (соединение методом пластического деформирования, пайка, сварка, склеивание, намотка, накрутка).	2	ОК 02
	48	Сборка и монтаж модулей первого уровня (комплектация элементов, подготовка элементов к монтажу, установка элементов на печатную плату и их фиксация).	2	ОК 03 ОК 04 ОК 05
	52	Технология пайки. Групповые способы пайки.	2	ОК 06
	Практические занятия			ОК 07
	50	Оформление документации на монтаж.	2	ОК 08
	51	Оформление спецификации по заданному чертежу.	2	ОК 09
	54	Оформление техпроцесса сборки в электронной маршрутной карте.	2	ПК 1.1
	Самостоятельная работа			ПК 1.2
	49	Оформление документации на монтаж.	2	ПК 1.3
	53	Оформление техпроцесса сборки в электронной маршрутной карте.	2	ПК 1.4
Тема 2.10. Надежность на этапах проектирования и производства	Содержание		8/2/2	ОК 01
	55	Комплексная система контроля качества цифровой техники. ГОСТ 20.57.406. Система показателей качества.	2	ОК 02 ОК 03
	56	Качественные и количественные показатели надежности.	2	ОК 04
	Практические занятия			ОК 05
	58	Анализ надёжности компонентов разработанного устройства.	2	ОК 06
	Самостоятельная работа			ОК 07
	57	Способы повышения надежности на этапах проектирования и производства.	2	ОК 08 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
Тема 2.11.	Содержание		8/2/2	ОК 01

Эргодизайн	59	Основные понятия и определения эргодизайна.	2	ОК 02
	61	Требования к дизайну цифровых систем и электронной аппаратуры.	2	ОК 03
	Практические занятия			ОК 04
	62	Разработка дизайна цифрового устройства по индивидуальному заданию.	2	ОК 05
	Самостоятельная работа			ОК 06
	60	Характеристика и количественная оценка этапов функциональной деятельности человека-оператора	2	ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
Тема 2.12. Физиологические характеристики человека- оператора	Содержание		12/2/4	ОК 01
	63	Гигиенические показатели, регламентирующие уровень комфортности среды обитания.	2	ОК 02
	65	Техника безопасности (пожарной и электробезопасности) при эксплуатации при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры.	2	ОК 03
	66	Типовые разделы инструкций.	2	ОК 04
	Практические занятия			ОК 05
	67	Разработка инструкции пользователя цифрового устройства по индивидуальному заданию.	2	ОК 06
	Самостоятельная работа			ОК 07
	64	Организация рабочего места при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры.	2	ОК 08
	68	Подготовка к дифференцированному зачету	2	ОК 09
	69	Дифференцированный зачет	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
Тема 2.13. Подготовка к квалификационному экзамену	Содержание		20/0/10	ОК 01
	1	Принципы построения цифровых узлов.	2	ОК 02
	3	Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры	2	ОК 03
	5	Печатные платы	2	ОК 04
	7	САПР для разработки цифровых устройств	2	ОК 05
	9	Надежность на этапах проектирования и производства	2	ОК 06
	Самостоятельная работа			ОК 07
	2	Принципы построения цифровых узлов.	2	ОК 08

	4	Основы технологических процессов в производстве электронной аппаратуры	2	ОК 09
	6	САПР моделирования электронных систем	2	ПК 1.1
	8	Сборка и монтаж электронной аппаратуры	2	ПК 1.2
	10	Эргодизайн	2	ПК 1.3 ПК 1.4
Примерная тематика курсовых работ:			30	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
<p>Цифровой автомат «световой день»</p> <p>Цифровой звонок</p> <p>Цифровой делитель частоты</p> <p>Цифровой блок проверки микросхем</p> <p>Эмулятор ПЗУ</p> <p>Цифровой блок формирования цифр</p> <p>Цифровое устройство управления погружным электронасосом</p> <p>Цифровой частотомер-генератор-часы</p> <p>Цифровое устройство управления стиральной машины</p> <p>Цифровой кодовый замок на ИК лучах</p> <p>Программатор микросхем FLASH-памяти</p> <p>Цифровой пробник</p> <p>Цифровой музыкальный звонок с автоматическим перебором мелодий</p> <p>Цифровой стабилизатор температуры и влажности</p> <p>Цифровой термометр «дом-улица»</p> <p>Цифровое устройство световых эффектов</p> <p>Цифровой продуктовый дозиметр</p> <p>Шифратор и дешифратор системы телеуправления</p> <p>Цифровой автоматический таймер</p> <p>Синхронный счетчик с коэффициентом пересчета двенадцать</p> <p>Сдвигающий регистр однократного действия с «удлиненным» асинхронным D-триггером</p> <p>Адресный счетчик</p> <p>Дешифратор системы дистанционного управления</p> <p>Детектор излучения радиопередающих устройств</p> <p>Кварцевый калибратор</p> <p>Сдвигающий регистр двухтактного действия</p> <p>Пробник - индикатор низкочастотных сигналов</p> <p>Детектор скрытой проводки с повышенной чувствительностью</p> <p>Счетчик с параллельно-последовательным переносом сигналов</p>				

импульсного типа Шифратор системы дистанционного управления Сдвигающий регистр многотактного действия Сдвигающий регистр однократного действия, с распараллеливанием нагрузки Распределитель на кольцевом регистре Триггерная защелка Распределитель импульсов на восемь каналов Цифровой фильтр Пересчетная схема по модулю пять, с запрещающими связями Синхронный счетчик с параллельным переносом сигналов Электронный шагомер		
Работа обучающегося над курсовой работой 1. Выдача заданий на КР. 2. Консультация по созданию новых радиоэлементов и ИМС. 3. Консультация по созданию новых радиоэлементов и ИМС. 4. Консультация по выполнению схемы электрической принципиальной в САПР 5. Консультация по выполнению схемы электрической принципиальной в САПР. 6. Консультация по написанию введения и 1 раздела КР. 7. Консультация по компоновке элементов в САПР 8. Консультация по компоновке элементов в САПР 9. Консультация по трассировке п/п в САПР 10. Консультация по трассировке п/п в САПР. 11. Консультация по написанию 2 раздела КП, заключению и списку литературы. 12. Консультация по распечатке схем из САПР 13. Консультация по оформлению графической части КР. 14. Консультация по оформлению ПЗ КР. 15. Защита курсовой работы		
Учебная практика 01.01.	72	ОК 01 ОК 02
Техника безопасности	6	ОК 03
Анализ требований технического задания	6	ОК 04
Применение рекомендуемых нормативных и руководящих материалов на разрабатываемые цифровые системы	6	ОК 05
Использование систем автоматизированного проектирования в процессе выполнения индивидуальных заданий	6	ОК 06
Компьютерное моделирование цифровых устройств в заданной среде	6	ОК 07
Оформление результатов тестирования цифровых устройств	6	ОК 08

Разработка и оформление отдельных технических документов с применением стандартного программного обеспечения, прикладных программ и шаблонов	12	ОК 09 ПК 1.1
Тестирование прототипов разрабатываемых устройств	12	ПК 1.2
Подготовка отчетной документации по практике	6	ПК 1.3
Дифференцированный зачет	6	ПК 1.4
Производственная практика 01.01.	180	ОК 01
Организация рабочего места	6	ОК 02
Выявление первоначальных требований заказчика	6	ОК 03
Информирование заказчика о возможностях типовых устройств	6	ОК 04
Определение возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика	6	ОК 05
Разработка схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания	12	ОК 06
Моделирования цифровых устройств в специализированных программах	12	ОК 07
создание принципиальных схем в специализированных программах	12	ОК 08
создание рисунков печатных плат в специализированных программах	12	ОК 09
проведение испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний	6	ПК 1.1 ПК 1.2
монтаж печатных плат макетов устройств	6	ПК 1.3
выполнение рабочих чертежей на разрабатываемые устройства	12	ПК 1.4
внесение исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы	6	
формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов	12	
разработка мастер-модели	12	
выбор тестовых воздействий	6	
тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений	12	
выбор режимов для отладки	6	
проведение испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний	12	
Подготовка отчетной документации по практике	12	
Дифференцированный зачет	6	
Экзамен квалификационный	6	
Всего	628	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие лаборатории «Проектирование цифровых систем», мастерской «Монтажа и прототипирования цифровых устройств»

Оборудование лаборатории «Проектирование цифровых систем» включает:

- компьютеры;
- нормативно-справочная документация;
- принтер;
- сканер;
- мультимедиапроектор;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения (САПР, симуляторы, тестирующие программы);
- комплект учебно-методической документации;
- демонстрационные и наглядные пособия.

Оборудование мастерской «Монтажа и прототипирования цифровых устройств» включает:

- амперметры;
- вольтметры;
- осциллографы;
- паяльники;
- пассатижи;
- отвертки;
- вентиляция.

4.2 Информационное обеспечение обучения

4.2.1. Основные источники

1. Кравченко, В.Б. Электроника и Схемотехника : учебное пособие / В.Б. Кравченко. – Москва : Академия, 2018. -304с.
2. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06085-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514160>
3. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04676-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511738>
4. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10368-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517773> Основы электротехники, микроэлектроники и управления : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров,

Л. С. Гордеев, Д. П. Вент, Г. И. Бабокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 607 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12515-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447678>

5. Толстобров, А. П. Архитектура ЭВМ : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. П. Толстобров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 162 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16832-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531856>

4.2.2. Дополнительные источники

6. Макуха, В. К. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. К. Макуха, В. А. Микерин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 156 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12091-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518735>

7. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511789>

8. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518734>

9. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514846>

4.2.3. Интернет-ресурсы

10. Новости, тесты, рейтинги, бесплатные программы: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ichip.ru>.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

В целях реализации компетентностного подхода в образовательном процессе по профессиональному модулю ПМ.01. Проектирование цифровых систем используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии) в сочетании с внеаудиторной работой, в том числе электронное обучение и дистанционные образовательные технологии для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду колледжа.

Выполнение курсовой работы рассматривается как вид учебной деятельности по междисциплинарному курсу МДК01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем реализуется в пределах времени, отведенного на его изучение.

Учебная и производственная практики по профилю специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы проводится при освоении обучающимися

профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля и реализовываются *концентрированно* в соответствии с графиком учебного процесса.

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

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

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, допускается применение специально оборудованных помещений, их виртуальных аналогов, позволяющих обучающимся осваивать ОК и ПК.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация профессионального модуля ПМ.01 Проектирование цифровых систем обеспечивается педагогическими работниками, квалификация которых соответствует квалификационным требованиям, указанным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов, служащих (раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования») и профессиональном стандарте «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования».

Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

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

Результаты (освоенные умения, усвоенные знания, формируемые ОК, ПК)	Критерии оценивания результатов обучения	Формы контроля
Умения:		
<p>применять методы анализа требований;</p> <p>применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы;</p> <p>применять системы автоматизированного проектирования;</p> <p>осуществлять компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;</p> <p>оформлять результаты тестирования цифровых устройств;</p> <p>применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию;</p> <p>пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;</p> <p>разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов;</p> <p>применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации;</p> <p>использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации;</p> <p>работать в средах моделирования цифровых устройств и систем;</p> <p>выполнять тестирование прототипов;</p> <p>(ОК 01 – ОК 09, ПК 1.1 - ПК 1.4)</p>	<p>Критерии оценки выполнения тестового задания:</p> <p>«5»: верные ответы составляют от 90% до 100% от общего количества;</p> <p>«4»: верные ответы составляют от 75% до 89% от общего количества;</p> <p>«3»: верные ответы составляют от 50% до 74% от общего количества;</p> <p>«2»: верные ответы составляют менее 50%.</p> <p>Критерии оценки выполнения практического задания</p> <p>«5»: работа выполнена полностью и правильно; сделаны правильные выводы;</p> <p>«4»: работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя;</p> <p>«3»: работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка;</p> <p>«2»: допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя</p> <p>Критерии оценки сдачи экзамена:</p> <p>«5»: даны ответы на все вопросы билета (при ответе</p>	<p>Тестирование</p> <p>Практическая работа</p> <p>Курсовая работа</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p> <p>Дифференцированный зачет</p> <p>Экзамен квалификационный</p>

<p>Знания</p> <p>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;</p>	<p>возможны одна-две неточности, которые студенты быстро и легко исправляют после замечания преподавателя); грамотно и правильно выполнено практическое задание; «4»: даны ответы на теоретические вопросы (в изложении материала допустимы незначительные пробелы, не исказившие содержания ответа по вопросу); практическое задание выполнено с незначительными ошибками, исправленными после замечания преподавателя; «3»: даны ответы на теоретические вопросы (в изложении материала допустимы незначительные пробелы, не исказившие содержание ответа по вопросу); практическое задание не выполнено; «2»: в ответах допущены ошибки, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя; практическое задание не выполнено</p>	
---	---	--

<p>основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД); правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию;</p> <p>специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них;</p> <p>прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них;</p> <p>технические характеристики типовых цифровых устройств; особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств;</p> <p>среды моделирования цифровых устройств и систем;</p> <p>методы построения компьютерных моделей цифровых устройств;</p> <p>методы обеспечения качества на этапе проектирования;</p> <p>требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.</p> <p>(ОК 01 – ОК 09, ПК 1.1 - ПК 1.4)</p>		
---	--	--