

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
«Мамадышский политехнический колледж»

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по ТО  
Файзреева В.В.  
«09 сентября 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ


### ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

2022 г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Проектирование цифровых устройств разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, приказ Министерства образования и науки от 28 июля 2014 г. № 849 (Зарегистрировано в минюсте 21.08.2014г. № 33748)

Рассмотрена на заседании методической (цикловой) комиссии профессиональных дисциплин ГАПОУ «Мамадышский ПК»

протокол № 1 от 28 августа 2022 г.  
Председатель ЦК  Ломака Г.Л.

Разработчик: Комаров Д.А. – преподаватель ГАПОУ «Мамадышский ПК»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

### 1. Область применения программы

Программа профессионального модуля ПМ.01. Проектирование цифровых устройств является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Рабочая программа может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

### 2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы:

ПМ.01. Проектирование цифровых устройств для компьютерных систем относится к дисциплинам профессиональных модулей.

На компетенциях, формируемых на профессиональном модуле базируется прохождение производственной практики (по профилю специальности) и производственной практики (преддипломной), а также подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

### 3. Показателем освоения профессионального модуля:

Результатом освоения профессионального модуля является овладение профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.
ПК 1.2.	Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.
ПК 1.3.	Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.
ПК 1.4.	Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.
ПК 1.5.	Выполнять требования нормативно-технической документации.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен иметь практический опыт:

- применения интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность;

- проектирование цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;
- оценки качества надежности цифровых устройств;
- применение нормативно-технической документации;

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен уметь:

- выполнять анализ и синтез комбинационных схем;
- проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность;
- разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени

интеграции;

- выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;
- проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого

уровня с применением пакетов прикладных программ;

- разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием системы

автоматизированного проектирования;

- определять показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной

техники (СВТ);

- выполнять требования нормативно-технической документации;

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен знать:

- арифметические и логические основы цифровой техники;
- правила оформления схем цифровых устройств;
- принципы построения цифровых устройств;
- основы микропроцессорной техники;
- основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;
- конструкторскую документацию, используемую при проектировании;
- условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и

тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;

- особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты

прикладных программ;

- методы оценки качества и надежности цифровых устройств;
- основы технологических процессов производства СВТ;
- регламенты, процедуры, технические условия и нормативы.

#### **4. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 753 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 286 часов;

самостоятельной работы обучающегося 143 часа;

учебной и производственной практики 324 часа.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01

### 4.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практик и)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. Лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8		10
ПК 1.1 - ПК 1.5	МДК 01.01 Цифровая схемотехника	189	126	56		63			
	МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств	240	160	60		80	30		
	Учебная практика	216						216	
	Производственная практика (по профилю специальности)	108							108
	Всего	753	286	116		143	30	216	108

## 4.2 Тематический план и содержание ПМ.01. Проектирование цифровых устройств

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК 01.01 Цифровая схемотехника.</b>		<b>189</b>	
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<i>Содержание</i> 1. Цели и задачи изучения профессионального модуля «Проектирование цифровых устройств». Место профессионального модуля «Проектирование цифровых устройств» в структуре Федерального государственного образовательного стандарта и отраслях высокотехнологичного производства. 2. Структура профессионального модуля «Проектирование цифровых устройств». Цели и задачи изучения междисциплинарного курса «Цифровая схемотехника». Сроки и результаты изучения междисциплинарного курса «Цифровая схемотехника». Итоговая аттестация по междисциплинарному курсу «Цифровая схемотехника».	2	1
<b>Раздел 1. Арифметические основы цифровой техники</b>			
<b>Тема 1.1. Позиционные системы счисления. Восьмеричные и шестнадцатеричные числа. Общие преобразования позиционных систем счисления</b>	<i>Содержание</i> 1. Понятие позиционной системы счисления. Взаимосвязь между системами счисления. Взаимный перевод чисел в позиционных системах счисления. <i>Лабораторные работы</i> 1. Взаимный перевод чисел. <i>Самостоятельная работа</i> 1. Решение задач на общие преобразования позиционных систем счисления.	2	1
		2	2,3
		6	2,3
<b>Тема 1.2. Недесятичная арифметика</b>	<i>Содержание</i> 1. Правила недесятичной арифметики. Сложение и вычитание недесятичных чисел. Умножение и деление недесятичных чисел. <i>Лабораторные работы</i> 1. Недесятичная арифметика. Сложение и вычитание недесятичных чисел.	6	1
		6	2,3

Тема 1.3. Машинные коды числа.	2. Умножение и деление недесятичных чисел. Интерактивный урок.		
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Решение арифметических задач.	2	2,3
	<i>Содержание</i>		
	1. Представление отрицательных чисел. Представление чисел в прямом коде со знаком. Системы представления чисел в форме дополнения. Дополнительный код. Представление двоичных чисел в двоичном дополнительном коде.	4	1
	2. Представление в форме поразрядного дополнения. Представление чисел в обратном коде. Представление чисел с избытком.	4	1
	3. Сложение и вычитание двоичных чисел в дополнительном и обратном коде. Двоичное умножение и деление.	4	1
	4. Двоичные коды десятичных чисел. Код Грея. Коды символов. Коды действий, условий и состояний. N-мерные кубы и расстояния.	4	1
	5. Коды, обнаруживающие и исправляющие ошибки. Коды Хэмминга. Циклические коды. Двумерные коды.	4	1
	6. Коды с контрольной суммой. Коды «т из п» 5. Коды для последовательной передачи и хранения данных.	4	1
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Представление чисел в прямом, дополнительном и обратном кодах. 2. Сложение и вычитание двоичных чисел в дополнительном и обратном коде. 3. Двоичное умножение и деление.	6	2,3
	2. Двоичные коды десятичных чисел. Код Грея. Коды действий, условий и состояний. Коды Хэмминга.	6	2,3
	3. Циклические коды. Двумерные коды. Коды с контрольной суммой. Коды «т из п». Коды для последовательной передачи и хранения данных.	6	2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Решение задач на представление чисел в прямом, дополнительном и обратном кодах, на сложение и вычитание двоичных чисел в дополнительном и обратном коде, на двоичное умножение и деление.	8	2,3
	2. Решение задач на нахождение кодов: Грея, символов, действий, условий и состояний, обнаруживающих и исправляющих ошибки, Хэмминга, с контрольной суммой.	8	2,3
	3. Подготовка рефератов и докладов на темы «Код символов», «N-мерные кубы и расстояния», «Коды, обнаруживающие и исправляющие ошибки».	12	2,3
Тема 1.4. Арифметические основы цифровой техники	<i>Содержание</i>		
	1. Позиционные системы счисления. Восьмеричные и шестнадцатеричные числа.	4	3



	Общие преобразования позиционных систем счисления. Недесятичная арифметика. Машинные коды числа.		
<b>Раздел 2. Логические основы цифровой техники.</b>			
<b>Тема 2.1. Алгебра переключений.</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Булева алгебра. Основные высказывания и переменные. Основной базис алгебры логики. Аксиомы.	4	1
	2. Теоремы о функциях одной переменной. Теоремы о функциях двух и трёх переменных. Теоремы о функциях n-переменных. Принцип двойственности.	4	1
	3. Логические функции. Стандартные представления логических функций.	2	1
	4. Минимизация логических функций. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная формы. Диаграммы Вейча и карты Карно.	4	1
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Минимизация логических функций. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная формы.	4	2,3
	2. Логические функции. Минимизация логических функций. Диаграммы Вейча и карты Карно.	4	2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Решение задач на минимизацию логических функций.	4	2,3
	2. Подготовка рефератов и докладов на темы «Стрелка Пирса», «Штрих Шеффера»	10	3
<b>Раздел 3. Цифровые схемы</b>			
<b>Тема 3.1. Логические сигналы и вентили. Семейства логических схем</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Понятие цифровой логики. Логические сигналы. Понятие «чёрный ящик». Основные логические схемы: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ.	2	1
	2. Функции, реализуемые основными логическими схемами. Взаимозаменяемость логических элементов. Контактная реализация логических операций И, ИЛИ, НЕ.	2	1
	3. КМОП-логика. Семейства схем КМОП-логики. Принципы построения цифровых устройств на элементах КМОП-логики.	2	1
	4. Логические схемы на биполярных транзисторах. Принципы построения цифровых устройств на биполярных транзисторах.	2	1
	5. Транзисторно-транзисторная логика. Семейства ТТЛ-схем. Сопряжение КМОП- и ТТЛ-схем. Принципы построения цифровых устройств на элементах ТТЛ-логики.	2	1
	6. Эмиттерно-связная логика. Принципы построения цифровых устройств на элементах ЭСЛ-логики.	2	1
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Проектирование и исследование инвертора, усилителей постоянного и переменного	6	2,3

	токов на биполярном транзисторе.		
	2. Проектирование и исследование базовой схемы логического элемента КМОП.	6	2,3
	3. Проектирование и исследование базовой схемы логического элемента ТТЛ.	12	2,3
	Проектирование и исследование базовой схемы логического элемента ЭСЛ.		
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Подготовка отчета по лабораторным работам.	4	
Тема 3.2. Логические основы цифровой техники. Цифровые схемы	2. Проектирование и исследование базовой схемы логического элемента КМОП по заданному описанию.	7	3
	<i>Содержание</i>		
Тема 3.3 Цифровая схемотехника.	1. Логические сигналы и вентили. Алгебра переключений. Семейства логических схем.	2	3
	<i>Содержание</i>		
	1. Позиционные системы счисления. Восьмеричные и шестнадцатеричные числа.	2	3
	2. Общие преобразования позиционных систем счисления. Недесятичная арифметика. Машинные коды числа.	4	3
	3. Алгебра переключений. Логические сигналы и вентили. Семейства логических схем.	2	3
	Промежуточная операция по МДК 01.01 - экзамен		
	<b>Всего</b>	<b>189</b>	
МДК 01.02. Проектирование цифровых устройств		<b>240</b>	
ВВЕДЕНИЕ	<i>Содержание</i>		
	1. Цели и задачи изучения междисциплинарного курса «Проектирование цифровых устройств». Сроки и результаты изучения междисциплинарного курса «Проектирование цифровых устройств». Взаимосвязь с междисциплинарным курсом «Цифровая схемотехника». Форма итоговой аттестации по междисциплинарному курсу «Проектирование цифровых устройств» и профессиональному модулю «Проектирование цифровых устройств».	2	1
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Арифметические основы цифровой техники (Позиционные системы счисления. Восьмеричные и шестнадцатеричные числа. Общие преобразования позиционных систем счисления. Недесятичная арифметика. Машинные коды числа).	2	3
	2. Логические основы цифровой техники (Логические сигналы и вентили. Алгебра переключений. Семейства логических схем).	2	3
	<i>Самостоятельная работа</i>		

	1. Решение задач на арифметические основы цифровой техники.	2	3
	2. Решение задач на логические основы цифровой техники. Проектирование и исследование базовых схем логических элементов на основе КМОП- и ТТЛ- технологий.	2	3
<b>Раздел 1. Принципы построения и функционирования цифровых устройств.</b>			
<b>Тема 1.1. Классификация цифровых устройств</b>	<i>Содержание</i> 1. Цифровые устройства: понятие и типы. Интегральные схемы: понятие и классификация.	1	1
<b>Тема 1.2. Цифровые устройства комбинационного типа. Принципы проектирования комбинационных цифровых устройств.</b>	<i>Содержание</i> 1. Анализ комбинационных схем. Синтез комбинационных схем: описание и составление схем, преобразование схем, минимизация комбинационных схем, карты Карно, минимизация сумм произведений, безразличные переменные, минимизация схем со многими выходами.	1	2,3
	2. Паразитные импульсы на выходе логических схем: статические источники опасности, нахождение статических источников опасности по картам Карно, динамические источники опасности, проектирование схем без источников опасности.		2,3
	3. Шифраторы и дешифраторы: общие сведения о комбинационных схемах, синтез линейного дешифратора, схемы дешифраторов, схемы шифраторов, область применения.		2,3
	4. Мультиплексор и демультиплексор: общие сведения, характеристика, условно-графическое изображение интегральной схемы, схемы мультиплексоров, схем демультиплексоров, область применения.		2,3
	5. Компараторы и преобразователи кода: общие сведения, характеристика, условно-графическое изображение интегральной схемы, построение схем на базе элементов - компараторов, построение схем на базе элементов - преобразователей кодов.		2,3
	6. Сумматоры: назначение и классификация, характеристика и условно-графическое обозначение интегральной схемы, синтез, построение разных видов сумматоров, применение сумматоров.		2,3
	7. Арифметико-логическое устройство (АЛУ) и комбинационные программируемые логические структуры: назначение и характеристика интегральной схемы, синтез, построение схем, применение интегральных схем. Общие сведения. Организация		2,3

	программируемой логической матрицы. Программируемые матрицы логики.		
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Синтез и исследование работы шифратора и дешифратора.	4	2,3
	2. Синтез и исследование работы мультиплексора и демultipлексора.		2,3
	3. Синтез и исследование работы компаратора.		2,3
	4. Синтез и исследование работы сумматора.		2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Подготовка отчета по лабораторным работам.	2	3
	2. Выполнение заданий по анализу и синтезу цифровых комбинационных устройств.	2	3
<b>Тема 1.2. Цифровые устройства последовательностного типа. Принципы проектирования последовательностных цифровых устройств.</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Элементы с двумя устойчивыми состояниями: цифровой подход, аналоговый подход, неустойчивое равновесие. Триггеры и защёлки: общие сведения, назначение, классификация и условно-графическое обозначение. RS-, D-, JK- и T-триггеры.	2	1
	2. Регистры: общие сведения, назначение, классификация и условно-графическое обозначение, синтез, построение схем регистров, универсальные регистры, параллельные регистры, сдвигающие регистры, последовательные регистры сдвига вправо и реверсивные регистры.		1
	3. Счётчики: общие сведения, назначение, классификация счётчиков (асинхронные счётчики, синхронные счётчики, счётчики с произвольным коэффициентом счёта), синтез и построение схем счётчиков.		1
	4. Цифровые автоматы: общая теория цифровых автоматов, понятия и определения, способы задания цифровых автоматов, автомат Мура и Мили, и их синтез.		1
	5. Тактируемые синхронные конечные автоматы: анализ тактируемых синхронных конечных автоматов. Тактируемые синхронные конечные автоматы: синтез тактируемых синхронных конечных автоматов.		1
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Синтез и исследование работы RS- и D-триггеров.	8	2,3
	2. Синтез и исследование работы JK- и T-триггеров.		2,3
	3. Синтез и исследование регистров разных видов. Синтез и исследование счётчиков разных видов.		2,3
	4. Анализ тактируемых синхронных конечных автоматов.		2,3
	5. Синтез тактируемых синхронных конечных автоматов.		2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Подготовка отчета по лабораторным и практическим работам.	2	3
	2. Выполнение заданий по анализу и синтезу тактируемых синхронных конечных	2	3

	автоматов.		
<b>Тема 1.3. Устройства преобразования информации. Принципы проектирования устройства преобразования информации.</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Устройства преобразования информации: общие сведения, методы преобразования информации, область применения.	2	1
	2. Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП): общие сведения, принцип преобразования информации цифрового сигнала в аналоговый, проектирование цифровых устройств на базе интегральных схем ЦАП.		1
	3. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП): общие сведения, принцип преобразования информации аналогового сигнала в цифровой, проектирование цифровых устройств на базе интегральных схем АЦП. Проектирование устройств преобразования информации: требования предъявляемые к преобразованию информации, схемные решения устройств на интегральных схемах АЦП и ЦАП.		1
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Синтез и исследование работы ЦАП.	2	2,3
	2. Синтез и исследование работы АЦП.		2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Подготовка отчета по лабораторным работам.	2	3
	2. Выполнение заданий по анализу и синтезу цифровых схем..	2	3
<b>Тема 1.4. Запоминающие устройства.</b>		2	3
	3. Работа с конспектом, учебной литературой, нормативно-технической документацией.		
	<i>Содержание</i>		
	1. Общие сведения о запоминающих устройствах: назначение и классификация микросхем памяти, режимы работы и характеристики интегральных схем запоминающих устройств, условно-графическое обозначение и назначение выводов микросхем памяти.	2	1
	2. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ): общие сведения, однократно программируемые ПЗУ, репрограммируемые ПЗУ, проектирование схем на ПЗУ		1
	3. Репрограммируемые постоянные запоминающие устройства: назначение, классификация, принцип перепрограммирования интегральных схем, условно-графическое обозначение интегральных схем, область применения.		1
	4. Оперативное запоминающее устройство: общие сведения, организация статического ЗУ, структурная организация БИС ЗУ, реализация БИС ЗУ.		1
	5. Организация модулей запоминающего устройства: назначение, классификация, запоминающие элементы биполярной ОЗУ, запоминающие элементы на КМОП транзисторах, запоминающие элементы динамического типа.		1
	<i>Лабораторные работы</i>		

	1. Построение схем ПЗУ, РПЗУ.	4	2,3
	2. Построение модулей памяти на интегральных схемах ОЗУ и ПЗУ		2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Подготовка отчета по лабораторным и практическим работам.	2	3
<b>Тема 1.5. Проектирование цифровых устройств на интегральных микросхемах.</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Проектирование цифровых устройств на базовых элементах интегральных схем: этапы проектирования, анализ и синтез проекта схем, особенности применения интегральных на разных технологиях. Схемные решения цифровых устройств: схемные решения цифровых устройств на базовых элементах цифровой схемотехники и узлов на их основе.	2	1
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Проектирование цифрового устройства по заданию на базовых элементах цифровых интегральных схем.	2	2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Подготовка отчета по практическим работам.	2	3
	2. Работа с конспектом, учебной литературой, нормативно-технической документацией.		3
<b>Тема 1.5. Принципы построения цифровых устройств.</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Цифровые устройства комбинационного и последовательностного типа, устройства преобразования информации и запоминающие устройства.	1	3
<b>Раздел 2. Основы микропроцессорной техники</b>			
<b>Тема 2.1. Микропроцессорные БИС/СБИС и их применение в микропроцессорных системах</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Основные понятия о микропроцессорах и микропроцессорных системах. Микропроцессорные комплекты БИС/СБИС. Структура, архитектура и функционирование микропроцессорной системы. Организация обмена информацией. Микроконтроллеры.	1	1
	2. Управление памятью и внешними устройствами. Построение модуля памяти: модуль памяти, сигналы управления, виды обмена. Принципы построения устройств ввода/вывода.		1
	3. Микропроцессорное ядро на базе микропроцессорного комплекта серии (серия выбирается ведущим преподавателем). Структура микропроцессора выбранной серии. Принцип построения микропроцессорного ядра. Блок регистров. Синхронизация и последовательность действий микропроцессора. Система прерываний. Система команд микропроцессора. Примеры выполнения команды. Схемы подключения памяти и внешних устройств к шинам микропроцессорной системы: анализ		1

	нагрузочных условий, согласование временных диаграмм МП и ЗУ, схемы реализации безусловного программного ввода/вывода, схемы реализации условного программного ввода/вывода.		
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Синтез структурной схемы микропроцессорной системы.	6	2,3
	2. Синтез микропроцессорного ядра		2,3
	3. Программирование микропроцессорного ядра в соответствии с заданием. Виды адресации при составлении программы.		2,3
	4. Синтез карт памяти и внешней памяти на базе интегральных схем памяти.		2,3
	5. Синтез устройств ввода/вывода.		2,3
	6. Синтез устройств преобразования информации на базе интегральных схем АЦП и ЦАП.		2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Подготовка отчета по лабораторным и практическим работам.	2	3
	2. Подготовка докладов и рефератов по темам «Виды интерфейсов для подключения внешних устройств к микропроцессорной системе», «Интерфейсы микропроцессорных систем», «Шинные формирователи и буферные регистры», «Параллельные периферийные адаптеры», «Программируемые связанные адаптеры», «Программируемые контроллеры прерываний», «Контроллеры прямого доступа к памяти», «Программируемые интервальные таймеры»	4	3
	3. Работа с конспектом, учебной литературой, нормативно-технической документацией.	2	3
<b>Тема 2.2. Основы микропроцессорной техники</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Основы микропроцессорной техники. Интерактивный урок.		3
<b>Раздел 3. Методика и средства проектирования цифровых устройств</b>			
<b>Тема 3.1. Общие сведения о проектировании цифровых устройств</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Системный подход при проектировании цифровых устройств: задачи, требования, предъявляемые при проектировании цифровых устройств, стандартизация и технология при разработке цифровых устройств. Факторы влияющие на работоспособность цифровых устройств: классификация, климатические, механические и радиационные факторы Основные этапы проектирования цифровых устройств: общие сведения, стадии и этапы проектирования, структура этапов	1	1

	разработки цифровых устройств.		
<b>Тема 3.2. Общие сведения о конструкторской документации</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Конструкторская документация: общие положения единой системы конструкторской и технологической документации (ЕСКД и ЕСТД), виды конструкторских документов, общие требования к построению, изложению и оформлению текстовой части в соответствии с ЕСКД.	1	1
	2. Требования по оформлению графической части в соответствии с нормами ЕСКД: общие правила выполнения графической части согласно ЕСКД, правила выполнения электрической структурной (функциональной) схемы, правила выполнения электрической принципиальной схемы, правила выполнения чертежа печатной платы, правила выполнения сборочного чертежа платы.		1
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Ознакомление с комплектом конструкторской документации: технические условия, схемная документация, эксплуатационная и ремонтная документация.	8	2,3
	2. Выполнение текстовой части документации на ПК согласно ЕСКД.		2,3
	3. Ознакомление с графической частью конструкторской документации. Выполнение графической частью конструкторской документации.		2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Подготовка отчета по лабораторным и практическим работам.	1	3
	2. Работа с конспектом, учебной литературой, нормативно-технической документацией.	1	3
<b>Тема 3.3. Конструирование типовых конструкций цифровых устройств</b>	3. Подготовка рефератов и докладов по темам «Влияние внешних воздействий при эксплуатации средств вычислительной техники», «Способы защиты средств вычислительной техники от внешних воздействий»	4	3
	4. Работа с конспектом, учебной литературой, нормативно-технической документацией.	2	3
	<i>Содержание</i>		
	1. Типовые конструкции цифровых устройств и систем: структурные модули (уровни) цифровых устройств, характеристики структурных модулей (уровней). Принципы конструирования цифровых устройств: моносхемный, схемно-узловой, каскадно-узловой, функционально-узловой и модульный. Требования, предъявляемые к конструкции цифровых устройств: тактико-технические, конструкторско-технологические, эксплуатационные, требования по надёжности, экономические. Конструкции узлов цифровых устройств на печатной плате: основные виды,	2	1



	особенности конструкции, элементы расчета электрических параметров печатных схем.		
	2. Проектирование плат печатного монтажа: основные положения по проектированию печатного монтажа согласно ЕСКД, этапы проектирования печатной платы. Конструирование печатной платы с элементами: основные правила конструирования, правила выполнения сборочного чертежа платы, особенности конструирования БИС и аппаратуры на их основе.		1
	3. Особенности конструирования печатных плат с учетом паразитных влияний и тепловых режимов: конструирование типовых элементов с учетом паразитных влияний (причины возникновения помех, обеспечение помехоустойчивости, связи между элементами в вычислительных машинах и системах, наводки, применение экранов.), тепловые режимы в конструкциях цифровых устройств (основные понятия о теплообмене в цифровых устройства, способы переноса тепловой энергии),		1
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Расчет электрических параметров печатных схем.	2	2,3
	2. Расчет элементов печатного монтажа.		2,3
	3. Разработка платы печатной согласно техническому заданию.		2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Выполнение практических заданий, подготовка отчета по лабораторным и практическим работам.	2	3
	2. Подготовка рефератов и докладов по темам «Влияние видов конструкций ЭВМ на его работу», «Защита средств ВТ от помех и наводок», «Работа средств ВТ в нестандартных условиях».	2	3
	3. Работа с конспектом, учебной литературой, нормативно-технической документацией.	2	3
<b>Тема 3.4. Средства автоматизированного проектирования цифровых устройств (САПР)</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Структура и классификация САПР: общие сведения о САПР, требования, предъявляемые к САПР, виды обеспечения САПР, структура САПР, принципы классификации САПР, этапы разработки современных САПР. Основные пакеты прикладных программ (ППП): обзор существующих ППП, применение основных ППП. Пример автоматизированного проектирования цифрового устройства.	2	1
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Создание шаблона и разработка форматки для электрических схем в схемном редакторе.	4	2,3
	2. Создание символов компонентов электрических схем		2,3
	3. Работа с менеджером библиотек. Редактирование компонентов.		2,3

	4. Получение конструкторской документации при автоматизированном проектировании печатной платы.		2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Выполнение практических заданий, подготовка отчета по лабораторным и практическим работам.	1	3
	2. Подготовка рефератов и докладов по темам «Современные системы автоматизированного проектирования.», «Применение САПР в производстве»	1	3
	3. Работа с конспектом, учебной литературой, нормативно-технической документацией.		3
<b>Тема 3.5. Методика и средства проектирования цифровых устройств</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Методика и средства проектирования цифровых устройств.	1	3
<b>Раздел 4. Проектирование цифровых устройств.</b>			
<b>Тема 4.1. Проектировка цифровых устройств разной степени интеграции.</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Основные понятия и характеристики микропроцессорного комплекта (серия выбирается преподавателем): выдача технического задания, постановка задачи, анализ выполнения технического задания.	1	2,3
	2. Построение структурной схемы микропроцессорной системы: требования по оформлению текстовой и графической части, алгоритм построения схемы электрической структурной с использованием ПК, алгоритм описания схемы электрической структурной.		2,3
	3. Проектирование микропроцессорного ядра: алгоритмы проектирования микропроцессорного ядра, алгоритм построения структурной схемы, алгоритм построения и описания схемы электрической принципиальной.		2,3
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Проектирование структурной схемы микропроцессорной системы.	2	2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Выполнение практических заданий, подготовка отчета по лабораторным и практическим работам.	2	3
	2. Работа с конспектом, учебной литературой, нормативно-технической документацией.	2	3
<b>Тема 4.2. Проектирование внешних устройств.</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Устройства памяти: этапы проектирования внешнего устройства памяти, разработка структурной и принципиальной схем.	1	2,3
	2. Устройств ввода/вывода информации: этапы проектирования устройств	1	2,3

	ввода/вывода, разработка структурной и принципиальной схем.		
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Проектирование внешнего устройства памяти микропроцессорной системы.	2	2,3
	2. Проектирование внешних устройств ввода-вывода информации.		2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Выполнение практических заданий, подготовка отчета по лабораторным и практическим работам.	2	3
	2. Работа с конспектом, учебной литературой, нормативно-технической документацией.		3
<b>Тема 4.3. Построение разных видов интерфейсов вспомогательных устройств.</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Последовательный и параллельный интерфейсы: назначение и виды интерфейсов, этап проектирования последовательного интерфейса и его описания, этап проектирования параллельного интерфейса и его описание.	2	2,3
	2. Таймер-счетчик и устройства прерывания: этапы построения программируемого интервального таймера, этапы построения программируемого контроллера прерываний., этапы построения программируемого контроллера прямого доступа к памяти.		2,3
	3. Схема электрическая принципиальная микропроцессорной системы на базе микропроцессорного комплекта: этапы разработки схемы электрической принципиальной, построение карты памяти адресов внешних устройств.		2,3
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Проектирование интерфейсов и вспомогательных устройств.	2	2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Выполнение практических заданий, подготовка отчета по лабораторным и практическим работам.	2	3
	2. Работа с конспектом, учебной литературой, нормативно-технической документацией.	2	3
<b>Тема 4.4. Программная часть микропроцессорной системы</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Система команд микропроцессорной системы на базе микропроцессорного комплекта: система команд для микропроцессорной системы на базе выбранной серии, язык Ассемблер.	2	2,3
	2. Составление программ для микропроцессорной системы на базе микропроцессорного комплекта выбранной серии: алгоритм составления программы для режима инициализации микропроцессорной системы и отдельных программируемых интегральных схем.		2,3
	<i>Лабораторные работы</i>		

	1. Составление программного обеспечения для микропроцессорных систем в разных режимах работы.	2	2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Выполнение практических заданий, подготовка отчета по лабораторным и практическим работам.	2	3
	2. Работа с конспектом, учебной литературой, нормативно-технической документацией.	2	3
<b>Раздел 5. Методика оценки надежности цифровых устройств. Технологические процессы производства цифровых устройств</b>			
<b>Тема 5.1. Основные термины, свойства и показатели надежности</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Основные термины, свойства, составляющие надежность: общие сведения о надежности, основные термины, свойства надежности. Показатели надежности: основные показатели надежности, невосстанавливаемые средства вычислительной техники, восстанавливаемые средства вычислительной техники.	2	1
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Расчет показателей надежности.	2	2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Выполнение практических заданий, подготовка отчета по лабораторным и практическим работам.	1	3
	2. Работа с конспектом, учебной литературой, нормативно-технической	1	3
<b>Тема 5.2. Оценка надежности и качества устройств. Методы повышения надёжности</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Оценка надёжности цифровых устройств: показатели надёжности типовых конструкций, методика расчёта оценки надёжности (предварительный расчёт надёжности, расчёт надёжности на этапе технического проектирования). Проектирование на заданную надежность: определение факторов надёжности при проектировании цифровых устройств, надёжность технологического процесса, условия эксплуатации.	2	1
	2. Методы повышения надёжности: методы повышения надежности с учетом этапов проектирования, методы резервирования, методы оценки качества.		1
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Расчетные значения показателей надежности цифрового устройства.		2,3
	2. Повышение надежности проектируемого устройства	2	2,3

	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Выполнение практических заданий, подготовка отчета по лабораторным и практическим работам.	1	3
	2. Работа с конспектом, учебной литературой, нормативно-технической документацией.	1	3
<b>Тема 5.3. Технологические процессы производства цифровых устройств</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Общие понятия о технологических процессах: виды технологических процессов, элементы технологических процессов, технологическое оборудование и оснастка.	2	1
	2. Технологическая документация: виды технологической документации, формы технологической документации, методика оформления технологической документации.		1
	3. Автоматизация производственных процессов: способы автоматизации производственных процессов, автоматизация процесса выполнения печатной платы, автоматизация процесса пайки элементов на печатной плате.		1
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Оформление маршрутных карт при разработке цифрового устройства.	4	2,3
	2. Разработка технологических процессов изготовления печатных плат цифровых устройств.		2,3
	3. Разработка технологических процессов сборки и монтажа цифровых устройств.		2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Выполнение практических заданий, подготовка отчета по лабораторным и практическим работам.	2	3
	2. Подготовка рефератов и докладов по темам «Новые направления в разработке печатных плат», «Современные направления в повышении надежности средств вычислительной техники», «Применение станков с ЧПУ для изготовления печатных плат.»	2	3
	3. Работа с конспектом, учебной литературой, нормативно-технической документацией.	2	3
<b>Раздел 6. Контроль, испытание и эксплуатация цифровых устройств</b>			
<b>Тема 6.1. Контроль и испытания цифровых устройств</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Испытания цифровых устройств: цели, виды и содержание испытаний, методы, средства и условия испытаний, характерные неисправности и методы их исправлений, использование сервисной аппаратуры.	2	1
	2. Контроль цифровых устройств: виды контроля цифровых устройств, контроль за		1

	работой печатной плат, контроль за работой всего устройства.		
	<i>Лабораторные работы</i>		
	1. Разработка технологического процесса испытаний и контроля цифровых устройств.	2	2,3
	<i>Самостоятельная работа</i>		
	1. Выполнение практических заданий, подготовка отчета по лабораторным и практическим работам.	2	3
<b>Тема 6.2. Эксплуатация цифровых устройств.</b>	2. Работа с конспектом, учебной литературой, нормативно-технической документацией.	2	3
	<i>Содержание</i>		
	1. Эксплуатация цифровых устройств: этапы подготовки устройства к эксплуатации, назначение всех органов настройки и управления, работа устройства при заданных условиях, характерные неисправности.	2	1
	<i>Лабораторные работы</i>		
<b>Тема 6.3. Методика оценки надежности цифровых устройств. Технологические процессы производства цифровых устройств. Контроль, испытание и эксплуатация цифровых устройств.</b>	1. Эксплуатация цифрового устройства. Определение характерных неисправностей и их устранение.	2	2,3
	<i>Содержание</i>		
	Методика оценки надежности цифровых устройств. Технологические процессы производства цифровых устройств. Контроль, испытание и эксплуатация цифровых устройств.	2	3
	<i>Курсовая работа</i>	30	
	<i>Всего по МДК 01.02</i>	<b>240</b>	
<b>Учебная практика</b>		<b>216</b>	
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>		<b>108</b>	
<b>Тема 1.1. Техника безопасности при организации работ</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Организация рабочего места. Техника безопасности при работе с электрическим током, с электрическими, электроизмерительными и электромонтажными приборами, с компьютером.	6	3
<b>Тема 1.2.</b>	<i>Содержание</i>		

<b>Электроизмерительные приборы и электроизмерительные работы.</b>	1. Изучение и работа с электроизмерительными приборами. Изучение характеристик измерительных приборов.	6	3
	2. Измерение параметров электрических схем: напряжение, сила тока, сопротивление и т.д.	6	3
	3. Проверка качества соединения проводников с помощью измерительной техники или пайки с помощью звуковой прозвонки.	6	3
	4. Выполнение работ на сложной измерительной технике: осциллограф, генератор, мультиметр - настройка, калибровка, измерение.	12	3
<b>Тема 1.3. Электромонтажные инструменты и электромонтажные работы.</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Изучение и работа с электромонтажными инструментами и электроизмерительными приборами. Выполнение разделки монтажных проводов и кабелей, их пайка к элементам и устройству.	12	3
	2. Выполнение формовки, монтажа и пайки элементов полупроводниковой цифровой техники.	12	3
	3. Изготовление печатной платы цифрового устройства. Выполнение элементов на плату устройства.	12	3
	4. Выполнение технического паспорта изделия.	12	3
<b>Тема 1.4. Системы автоматизированного проектирования (САПР).</b>	<i>Содержание</i>		
	1. Использование САПР при проектировании цифровых устройств, печатных плат цифровых устройств и ее сборки. Автоматизация графических работ. Разработка проектной документации с учётом ЕСКД и ЕСТД.	12	3
	2. Применение информационных технологий в разработке презентаций.	12	3
<b>ВСЕГО</b>		<b>753</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Занятия по профессиональному модулю проводятся в кабинет информационных технологий, проектирования цифровых устройств, учебная аудитория, лаборатория цифровой схемотехники

**Оснащения кабинета:** Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, ПК, мультимедийный проектор, проекционный экран. Выход в Интернет.

Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска.

Лабораторное оборудование. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, проекционный экран, ПК.

Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, телевизор.

#### 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

###### Основные источники:

1. Виноградов, М. В. Проектирование цифровых устройств : учебное пособие для СПО / М. В. Виноградов, Е. М. Самойлова. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 106 с. — ISBN 978-5-4488-0429-8, 978-5-4497-0229-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86704.html>
2. 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, 2019. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04676-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433455>
3. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 382 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10366-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442547>
4. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10368-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442548>
5. 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, 2019. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/446807>

###### Дополнительная литература

1. Новиков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 406 с. — ISBN 978-5-9963-0023-5. — Текст : электронный // Электроннобиблиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/52207.html>
2. Устройства программного управления в автоматизированном : учебное пособие / А. А. Гончаров, Н. В. Сурба, Е. Н. Велюжинец, Ю. Н. Петренко. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2017. — 272 с. — ISBN 978-985-503-660-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84923.html>



3. Авдеев, В. А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование / В. А. Авдеев. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 848 с. — ISBN 978-5-4488-0053-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88002.html>

4. Перов, Г. В. Схемотехническое проектирование и моделирование элементов ИМС в системе OrCAD : практикум / Г. В. Перов, В. В. Шубин, А. В. Глухов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 48 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электроннобиблиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69560.html>

5. Проектирование цифровых устройств: сб. учеб.- метод. материалов для специальностей: 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах», 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы», / АмГУ, ФСПО; сост. А.В. Шатравка. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2018.- 26 с.. Режим доступа: <http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrarv/AmurSU Edition/10119.pdf>

### Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows Server 2008 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Субли-цензионный договор № Tr000074357/KHB 17 от 01 марта 2016 года, Операционная система MS Windows XP SP3 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Субли-цензионный договор № Tr000074357/KHB 17 от 01 марта 2016 года, Lazarus - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 <http://www.gnu.Org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html>, DevC++ - бесплатное распространение по стандартной общественной лицензии GNU AGPL <http://www.gnu.Org/licenses/agpl-3.0.html>, VirtualBox - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <https://www.virtualbox.org/wiki/GPL>, Google Chrome - Бесплатное распространение по лицензи <http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html> На условиях [https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html), Mozilla Firefox - Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/>, LibreOffice - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>, WinDjView - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm>, VLC - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL-2.1+ <http://www.videolan.org/press/lgpl-libvlc.html>, 7-Zip - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <http://www.7-zip.org/license.txt>, GIMP - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm>, Notepad++ - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <https://notepad-plus-plus.org/news/notepad-6.L1-gpl-enhancement.html>

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции	<p>Форма контроля: Текущий контроль в форме проверки выполненных заданий. Методы контроля: Сравнение с эталоном (требование к соблюдению технологии и норм ЕСКД к вычерченным схемам). Наблюдение за действием обучающихся при выполнении практических заданий.</p> <p>Экспертная оценка: - лабораторно-практическим работам; - семинар; - защита рефератов; - выполнение типовых заданий; - тесты; - экзамен; защита и презентация отчетов по практике.</p>
ПК 1.2. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств	<p>Форма контроля: Текущий контроль в форме проверки выполненных заданий. Методы контроля: Сравнение с эталоном (требование к соблюдению технологии и норм ЕСКД к вычерченным схемам). Экспертная оценка: - презентация отчетов по практике; - зачеты по практическим и лабораторным работам; - семинар; - защита рефератов; - выполнение типовых заданий; - тесты; защита и презентация творческих работ.</p>
ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств	<p>Форма контроля: Текущий контроль в форме проверки выполненных заданий. Методы контроля: Сравнение с эталоном (требование к соблюдению технологии и норм ЕСКД к вычерченным схемам). Наблюдение за действием обучающихся при выполнении практических заданий.</p> <p>Экспертная оценка: - презентация отчетов по практике; - зачеты по практическим работам; - выполнение типовых заданий; тесты.</p>
ПК 1.4. Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств	<p>Форма контроля: Текущий контроль в форме проверки выполненных заданий. Методы контроля: Экспертная оценка: - презентация отчетов по практике; - зачеты по практическим работам; - выполнение типовых заданий; тесты.</p>
ПК 1.5. Выполнять требования нормативно - технической документации	<p>Форма контроля: Текущий контроль в форме проверки выполненных заданий. Методы контроля: Сравнение с эталоном (требование к соблюдению технологии и норм ЕСКД к вычерченным схемам).</p>

	<p>Экспертная оценка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- презентация отчетов по практике;</li> <li>- зачеты по практическим работам;</li> <li>- выполнение типовых заданий;</li> </ul> <p>тесты.</p>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<p>Экспертная оценка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- материалов и документов, подтверждающих участие в мероприятиях по специальности;</li> </ul> <p>содержания портфолио</p>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<p>Наблюдение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- за правильностью применения приемов работы;</li> </ul> <p>за рациональной организацией рабочего места во время практических занятий</p>
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<p>Экспертная оценка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполненных заданий при решении нестандартных ситуаций</li> </ul>
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<p>Экспертная оценка:</p> <p>выполненных рефератов, докладов, сообщений по темам самостоятельной работы</p>
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<p>Наблюдение за работой студентов в глобальных корпоративных и локальных информационных сетях при освоении модуля</p>
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<p>Наблюдение за ролью обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в группе на занятиях (аргументировано принимает или отвергает идеи);</li> <li>- в подгруппе на учебной практике (отвечает или задает вопросы, направленные на выяснение позиции)</li> </ul>
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	<p>Экспертная оценка:</p> <p>выполненных рефератов, докладов, сообщений по темам самостоятельной работы</p>
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<p>Экспертная оценка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- материалов и документов, подтверждающих участие в мероприятиях по специальности;</li> </ul> <p>содержания творческих работ</p>
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<p>Экспертная оценка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- материалов и документов, подтверждающих участие в мероприятиях по специальности;</li> </ul>
Промежуточная аттестация	<p>МДК 01.01 – экзамен</p> <p>МДК 01.02 Защита курсовой работы</p> <p>УП 01 – дифференцированный зачет</p> <p>ПП 01- дифференцированный зачет</p> <p>ПМ 01 Квалификационный экзамен</p>