

**Частное образовательное учреждение  
профессионального образования  
«Брянский техникум управления и бизнеса»**



**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Директор ЧОУ по БТУБ  
Л.Л. Прокопенко  
**«30» августа 2024 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ**

**по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

**Брянск – 2024**

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ»**
- 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК 01.01 «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО ОЧНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ»**
- 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК 01.02 «РАЗРАБОТКА И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ»**
- 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УП 01.01 «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА»**
- 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПП 01.01 «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА»**
- 7. ПМ.01.ЭК «КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН»**
- 8. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПМ 01 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ»**
- 9. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 01 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ»**

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

**МДК 01.01 «Основы проектирования цифровой техники»**  
**МДК 01.02 «Разработка и прототипирование цифровых систем»**  
**УП. 01.01 «Учебная практика»**  
**ПП 01.01 «Производственная практика»**  
**ПМ.01.ЭК «Квалификационный экзамен»**

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ» является частью программы подготовки специалистов в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

## 1.2. Структура программы ПМ.01 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ»:

**В состав ПМ.01 входит:**

- МДК 01.01 «Основы проектирования цифровой техники»
- МДК 01.02 «Разработка и прототипирование цифровых систем»
- УП. 01.01 «Учебная практика»
- ПП 01.01 «Производственная практика»
- ПМ.01.ЭК «Квалификационный экзамен», который является формой аттестации по профессиональному модулю.

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения ПМ.01 «Проектирования информационных систем»:

### Общие компетенции:

Коды компетенций по ФГОС	Компетенции
ОК-1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК-2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК-3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК-4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК-5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК-6	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-7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК-8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК-9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
------	---

**Профессиональные компетенции:**

Коды компетенций по ФГОС	Компетенции
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.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ»**

**2.1. Объем ПМ и виды учебной работы**

**2.1.1 Для очной формы обучения**

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего):</b>	430
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:</b>	376
теоретическое обучение	32
лабораторные и практические занятия	344
<i>курсовая работа</i>	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего):</b>	42
<b>Учебная практика</b>	72
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>	180
<b>Промежуточная аттестация</b>	12
<b>Промежуточная аттестация – квалификационный экзамен; МДК 01.01 – зачет с оценкой, курсовая работа, МДК 01.02 – зачет с оценкой, курсовая работа, УП 01.01 – зачет с оценкой, ПП 01.01 –зачет с оценкой</b>	

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК 01.01 «ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО ОЧНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ»**

**3.1. Объем МДК и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы</b>	76
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	56
в том числе:	
лекции	16

лабораторные занятия (если предусмотрено)	24
практические занятия (если предусмотрено)	10
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	6
контрольная работа	
Самостоятельная работа	20
Промежуточная аттестация	зачет оценкой с

### 3.2. Тематический план и содержание МДК 01.01 для очной формы обучения

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС
<b>Раздел 1. Арифметические основы цифровой техники</b>						
1	Тема 1.1 Системы счисления. Принципы построения систем счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Выбор системы счисления.	3	1	1		1
2	Тема 1.2. Формы, диапазон и точность представления чисел. Понятие разрядной сетки, формата. Формы представления чисел. Формат чисел с фиксированной и плавающей запятой. Кодирование отрицательных чисел. Прямой, обратный, дополнительный коды.	3	1	1		1
3	Тема 1.3. Арифметические операции. Операции: сложения, вычитания, умножения, деления..	4	1	1	1	1
<b>Раздел 2. Логические основы цифровой техники</b>						
4	Тема 2.1. Булева алгебра. Понятие булевой функции. Основные булевы операции: И (AND), ИЛИ (OR), НЕ (NOT). Основные законы, свойства и тождества булевых операций.	4	1	1	1	1
5	Тема 2.2. Булевы функции 1-ой и 2-х переменных. Основные операции, таблицы истинности, временные диаграммы. Условно-графические обозначения основных элементов	3	1	1		1
6	Тема 2.3 Аналитическое представление булевых функций. Понятие минтерм, макстерм. Понятие функциональной полноты. Совершенно конъюнктивная нормальная форма (СКНФ).	2		1		1

	Совершенной дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ).					
7	Тема 2.4 Минимизация булевых функций. Задачи минимизации. Методы минимизации: метод непосредственных преобразований, метод карт Карно, карт Вейча, метод Квайна-Мак-Класски.	2		1		1
Раздел 3. Принципы построения цифровых узлов						
8	Тема 3.1 Основные характеристики цифровых микросхем. Понятие элементов, узлов и устройств компьютерной схемотехники. Логика работы функциональных узлов комбинационного и последовательного типов. Виды двоичных сигналов: потенциальные и импульсные. Классификация элементов. Характеристики и параметры логических элементов.	4	1	1	1	1
9	Тема 3.2. Комбинационные схемы. Этапы проектирования комбинационных схем. Проектирование одновыходной комбинационной схемы. Синтез комбинационных многовыходных схем. Определение динамических параметров комбинационной схемы. Реализация булевых функций с помощью постоянного запоминающего устройства.	5	1	2	1	1
10	Тема 3.3. Последовательные схемы: триггеры. Триггеры. Определение и назначение триггерных схем. Элементарная запоминающая ячейка. Классификация триггеров. Асинхронный RS-триггер. Синхронные триггеры со статическим управлением записью: RS-триггер, D-триггер, DV- триггер. Синхронные двухступенчатые триггеры. Общая структура двухступенчатого триггера. Принцип работы: RS-триггера, JK-триггера. Параметры синхронных двухступенчатых триггеров. Синхронные триггеры с динамическим управлением записью: RS-триггер, D-	4	1	2		1

	триггер, DV-триггер, JK- триггер. Динамические параметры синхронных триггеров с динамическим управлением записью					
11	<p>Тема 3.4. Последовательные схемы: регистры и счетчики.</p> <p>Общая характеристика регистров и регистровых файлов. Классификация регистров. Установочные микрооперации. Однофазный и парафазный способ записи информации. Запись информации от двух источников. Регистры параллельного действия. Регистры сдвига: влево, вправо. Временные диаграммы работы регистров параллельного и последовательного действия. Основные серии ИМС регистров. Общая характеристика счетчиков цифровых импульсов. Применение, классификация счетчиков. Двоичные суммирующие и вычитающие счетчики. Графы переходов счетчиков. Реверсивные счетчики. Двоично-десятичные счетчики. Счетчик в коде «1 из N».</p>	5	1	2	1	1
12	<p>Тема 3.5. Узлы комбинационного типа.</p> <p>Дешифраторы, шифраторы. Общая характеристика дешифраторов. Классификация дешифраторов. Линейные дешифраторы. Пирамидальные дешифраторы. Прямоугольные дешифраторы. Каскадирование дешифраторов. Выполнение логических операций на дешифраторах. Общая характеристика шифраторов. Двоичные шифраторы. Приоритетный шифратор клавиатуры. Каскадирование шифраторов.</p> <p>Мультиплексоры, демультиплексоры. Общая характеристика мультиплексоров. Схема мультиплексора. Каскадирование мультиплексоров. Реализация логических функций на мультиплексорах. Мультиплексирование шин. Общая характеристика демультиплексоров. Схема демультиплексора. Каскадирование демультиплексоров. Демультиплексирование шин.</p>	4	1	1	1	1

	<p>Компараторы. Общая характеристика схем сравнения. Схема сравнения слов с константой. Схема сравнения двоичных слов. Применение схем сравнения.</p> <p>Полусумматоры, сумматоры. Общая характеристика сумматоров. Классификация сумматоров. Двоичные сумматоры. Одноразрядные сумматоры. Многоразрядные сумматоры. Двоично – десятичные сумматоры</p>					
Раздел 4. Принципы построения цифровых устройств.						
13	<p>Тема 4.1 Арифметико-логические устройства (АЛУ).</p> <p>Общие сведения. Классификация АЛУ. Языки описания операционных устройств. Структура АЛУ. Особенности реализации арифметических и логических операций. Структурная схема АЛУ для сложения (вычитания) целых чисел. Варианты умножения целых чисел. Структура АЛУ для умножения целых чисел. Методы ускорения операции умножения. Алгоритм выполнения операции деления. Структурная схема АЛУ для деления целых чисел с восстановлением остатка.</p>	5	1	1	2	1
14	<p>Тема 4.2 Устройство управления (УУ).</p> <p>Общие сведения. Назначение УУ. Классификация УУ. Управляющий автомат со схемной логикой. Методы микропрограммного управления. Управляющий автомат с программируемой логикой.</p>	3	1	1		1
Раздел 5. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП).						
15	<p>Тема 5.1 Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).</p> <p>Общая характеристика ЦАП. Основные параметры и характеристика ЦАП. Схемы ЦАП.</p>	3	1	1		1
16	<p>Тема 5.2 Основные параметры и характеристика АЦП.</p> <p>Методы преобразования. Разновидности схем АЦП и схемы их включения.</p>	6	1	1	3	1
Раздел 6. Запоминающие устройства						
17	<p>Тема 6.1 Общая характеристика запоминающих устройств.</p>	4	1	1	1	1



	Функции памяти. Классификация современных запоминающих устройств. Основные параметры памяти. Основные структуры запоминающих устройств.					
18	Тема 6.2 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.	4	1	1		1
19	Тема 6.3 Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Общая характеристика постоянной памяти. Классификация ПЗУ. Элементы памяти ПЗУ. Организация режимов считывания и перепрограммирования.	4		1	2	1
20	Тема 6.4 Флэш- память и кэш-память. Общая характеристика флэш-памяти. Классификация флэш- памяти. Структура микросхемы флэш- памяти 28F008SA (или аналога). Основные сигналы. Общая характеристики кэш-памяти. Полностью ассоциативный кэш. Кэш- память. с прямым отображением. Полностью ассоциативный кэш. Множественно-ассоциативный кэш.	4		2	1	1
21	Промежуточная аттестация:	Зачет с оценкой				
	Всего	76	16	24	16	20

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК 01.02 «РАЗРАБОТКА И ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ»

##### 4.1. Объем МДК и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	90
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	68
в том числе:	
лекции	16
лабораторные занятия (если предусмотрено)	10

практические занятия (если предусмотрено)	42
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	
контрольная работа	
Самостоятельная работа	22
Промежуточная аттестация	зачет оценкой с

**4.2. Тематический план и содержание МДК 01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем для очной формы обучения**

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС
<b>Раздел 1. Организация проектирования электронной аппаратуры</b>						
1	Тема 1.1 Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Виды нормативно-технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСЗКС).	3	1		1	1
2	Тема 1.2. Документация технического проекта. Оформление ведомости технического проекта.	4	1		2	1
<b>Раздел 2. Условия эксплуатации цифровых устройств</b>						
3	Тема 2.1. Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов. Понятие надежности. Основная нормативная документация..	4	1	1	1	1
4	Тема 2.2. Объекты установки ЭА и их характеристики. Зависимость характера и интенсивности воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды) от тактики использования и объекта, на котором эксплуатируется ЭА.	3	1		1	1
5	Тема 2.3 Классификация по объектам установки. Требования, предъявляемые к конструкции ЭА (тактико-технические, конструктивно-технологические, эксплуатационные, надежности и экономические) при оформлении технического задания.	5	1	1	2	1
<b>Раздел 3. Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры</b>						
6	Тема 3.1 Модульный принцип конструирования. Конструктивная иерархия элементов узлов и устройств. Понятие модуля, иерархия модулей.	6	1		4	1

	Стандартизация при модульном проектировании.					
7	Тема 3.2. Конструктивно-технологические модули нулевого уровня (микросхемы). Типы и подтипы корпусов. Микросборки конструктивно-технологические модули первого уровня (ТЭЗ).	4	1	1	1	1
8	Тема 3.3. Правила конструирования модулей первого уровня. Принципы компоновки модулей второго и третьего уровня.	5			4	1
	Раздел 4. Основы технологических процессов в производстве электронной аппаратуры.					
9	Тема 4.1 Основные понятия. Исходные данные для разработки техпроцесса. Последовательность и содержание работ.	4	1	1	1	1
10	Тема 4.2 Понятие о технологичности изделий. Показатели технологичности деталей и сборочных единиц	1			1	
	Раздел 5. Технология изготовления микросхем и печатных плат					
11	Тема 5.1 Общие сведения о микросхемах и технологии их изготовления. Основы техпроцессов производства (изготовление монокристаллов, резка монокристаллов, получение пластин, изготовление фотошаблонов). Полупроводниковые микросхемы. Легирование. Фотолитография.	5	1	1	2	1
12	Тема 5.2 Общие сведения о печатных платах. Виды печатных плат.	3	1		1	1
13	Тема 5.3 Конструктивные характеристики печатных плат. Линейные размеры печатных плат.	4	1		2	1
14	Тема 5.4 Электрические характеристики материалов. Технологические процессы изготовления печатных плат. Методы печатного монтажа: классификация, особенности. Основное оборудование	2			2	
	Раздел 6. САПР моделирования электронных систем и для разработки цифровых устройств					
15	Тема 6.1 Принципы и методы моделирования электронных схем. Основные этапы. Понятие прототипирования.	4	1		2	1
16	Тема 6.2 Входные тестовые воздействия для определения	4	1	1	1	1

	соответствия модели требованиям задания					
17	Тема 6.3 САПР для проектирования электрических схем и проектирования печатных плат. Системы сквозного проектирования. Элементы основного меню, инструменты	4	1	1	1	1
18	Тема 6.4 Проектирование электрических схем	4			3	1
19	Тема 6.5 Проектирование печатных плат. Стандарты на проектирование печатных плат.	2			1	1
Раздел 7. Сборка и монтаж электронной аппаратуры. Надежность на этапах проектирования и производства						
20	Тема 7.1 Сборочно-монтажные операции (соединение методом пластического деформирования, пайка, сварка, склеивание, намотка, накрутка). Сборка и монтаж модулей первого уровня (комплектация элементов, подготовка элементов к монтажу, установка элементов на печатную плату и их фиксация). Технология пайки. Групповые способы пайки.	5	1	1	2	1
21	Тема 7.2 Комплексная система контроля качества цифровой техники. ГОСТ 20.57.406. Система показателей качества.	3		1	1	1
22	Тема 7.3 Качественные и количественные показатели надежности. Способы повышения надежности на этапах проектирования и производства	3			2	1
Раздел 8. Эргодизайн. Физиологические характеристики человека- оператора						
23	Тема 8.1 Основные понятия и определения эргодизайна. Характеристика и количественная оценка этапов функциональной деятельности человека-оператора. Требования к дизайну цифровых систем и электронной аппаратуры	4	1		2	1
24	Тема 8.2 Гигиенические показатели, регламентирующие уровень комфортности среды обитания. Организация рабочего места при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры Техника безопасности (пожарной и электробезопасности) при	4		1	2	1

	эксплуатации при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры. Типовые разделы инструкций.					
25	Промежуточная аттестация:	Зачет с оценкой				
	Всего	90	16	10	42	22

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УП 01.01 «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА»

Коды формируемых компетенций	Наименование профессионального модуля	Объём времени, отведённый на практику (в неделях, часах)
ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-4 ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОК-8 ОК-9 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4.	ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ	2 недели 72 часов

### 5.1 Содержание программы учебной практики по профессиональному модулю (ПМ.01)

Вид деятельности	Виды работ	Кол-во часов
ПМ.01.«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ».	анализ требований технического задания.	6
	применение рекомендуемых нормативных и руководящих материалов на разрабатываемые цифровые системы	10
	использование систем автоматизированного проектирования в процессе выполнения индивидуальных заданий	10
	компьютерное моделирование цифровых устройств в заданной среде	12
	оформление результатов тестирования цифровых устройств	12
	разработка и оформление отдельных технических документов с применением стандартного программного обеспечения, прикладных программ и шаблонов	12

	тестирование прототипов разрабатываемых устройств	10
<b>Зачет с оценкой</b>		
<b>Итого</b>		72

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПП 01.01 «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА»

Коды формируемых компетенций	Наименование профессионального модуля	Объём времени, отведённый на практику (в неделях, часах)
ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-4 ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОК-8 ОК-9 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4.	ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ	5 недель 180 часов

### 5.1 Содержание программы производственной практики по профессиональному модулю (ПМ.01)

Вид деятельности	Виды работ	Кол-во часов
ПМ.01. «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ».	выявление первоначальных требований заказчика	6
	информирование заказчика о возможностях типовых устройств	12
	определение возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика	12
	разработка схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания	12
	моделирования цифровых устройств в специализированных программах	12
	создание принципиальных схем в специализированных программах	12
	создание рисунков печатных плат в специализированных программах	12
	проведение испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний	10
	монтаж печатных плат макетов устройств	10
	выполнение рабочих чертежей на разрабатываемые устройства	12
	внесение исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы	10
	формирования документации для производства печатных	10

	плат и монтажа компонентов	
	разработка мастер-модели	10
	выбор тестовых воздействий	10
	тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений	10
	выбор режимов для отладки	10
	проведение испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний	10
<b>Зачет с оценкой</b>		
<b>Итого</b>		180

## 7. ПМ.01.ЭК «КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН»

Оценка качества подготовки обучающихся по профессиональному модулю ПМ.01 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ» осуществляется в ходе квалификационного экзамена.

ПМ.01.ЭК «Квалификационный экзамен» является формой аттестации по профессиональному модулю.

В экзаменационный билет входит 2 задания:

- вопрос из МДК.01.01 «Основы проектирования цифровой техники»;
- вопрос из МДК 01.02 «Разработка и прототипирование цифровых систем»

### **Перечень вопросов из МДК.01.01 «Основы проектирования цифровой техники»**

1. Системы счисления. Принципы построения систем счисления.
2. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Выбор системы счисления.
3. Формы, диапазон и точность представления чисел.
4. Понятие разрядной сетки, формата. Формы представления чисел. Формат чисел с фиксированной и плавающей запятой.
5. Кодирование отрицательных чисел. Прямой, обратный, дополнительный коды.
6. Арифметические операции. Операции: сложения, вычитания, умножения, деления.. Булева алгебра.
7. Понятие булевой функции. Основные булевы операции: И (AND), ИЛИ (OR), НЕ (NOT).
8. Основные законы, свойства и тождества булевых операций.
9. Булевы функции 1-ой и 2-х переменных.
10. Основные операции, таблицы истинности, временные диаграммы.
11. Условно-графические обозначения основных элементов
12. Аналитическое представление булевых функций.
13. Понятие минтерм, макстерм.
14. Понятие функциональной полноты.
15. Совершенно конъюнктивная нормальная форма (СКНФ).
16. Совершенно дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ).
17. Минимизация булевых функций. Задачи минимизации.
18. Методы минимизации: метод непосредственных преобразований, метод карт Карно, карт Вейча, метод Квайна-Мак-Класски.
19. Основные характеристики цифровых микросхем.
20. Понятие элементов, узлов и устройств компьютерной схемотехники.
21. Логика работы функциональных узлов комбинационного и последовательного типов.
22. Виды двоичных сигналов: потенциальные и импульсные.

23. Классификация элементов. Характеристики и параметры логических элементов.
24. Комбинационные схемы. Этапы проектирования комбинационных схем.
25. Проектирование одновыходной комбинационной схемы.
26. Синтез комбинационных многовыходных схем.
27. Определение динамических параметров комбинационной схемы. Реализация булевых функций с помощью постоянного запоминающего устройства.
28. Последовательные схемы: триггеры.
29. Триггеры. Определение и назначение триггерных схем.
30. Элементарная запоминающая ячейка. Классификация триггеров.
31. Асинхронный RS-триггер. Синхронные триггеры со статическим управлением записью: RS-триггер, D-триггер, DV- триггер.
32. Синхронные двухступенчатые триггеры.
33. Общая структура двухступенчатого триггера. Принцип работы: RS-триггера, JK-триггера.
34. Параметры синхронных двухступенчатых триггеров.
35. Синхронные триггеры с динамическим управлением записью: RS-триггер, D-триггер, DV-триггер, JK- триггер.
36. Динамические параметры синхронных триггеров с динамическим управлением записью
37. Последовательные схемы: регистры и счетчики.
38. Общая характеристика регистров и регистровых файлов. Классификация регистров.
39. Установочные микрооперации. Однофазный и парафазный способ записи информации. Запись информации от двух источников.
40. Регистры параллельного действия. Регистры сдвига: влево, вправо.
41. Временные диаграммы работы регистров параллельного и последовательного действия. Основные серии ИМС регистров.
42. Общая характеристика счетчиков цифровых импульсов.
43. Применение, классификация счетчиков. Двоичные суммирующие и вычитающие счетчики. Графы переходов счетчиков. Реверсивные счетчики. Двоично-десятичные счетчики. Счетчик в коде «1 из N». Узлы комбинационного типа.
44. Дешифраторы, шифраторы. Общая характеристика дешифраторов.
45. Классификация дешифраторов. Линейные дешифраторы. Пирамидальные дешифраторы. Прямоугольные дешифраторы. Каскадирование дешифраторов.
46. Выполнение логических операций на дешифраторах. Общая характеристика шифраторов. Двоичные шифраторы.
47. Приоритетный шифратор клавиатуры. Каскадирование шифраторов.
48. Мультиплексоры, демультиплексоры. Общая характеристика мультиплексоров. Схема мультиплексора.
49. Каскадирование мультиплексоров. Реализация логических функций на мультиплексорах. Мультиплексирование шин.
50. Общая характеристика демультиплексоров.
51. Схема демультиплексора. Каскадирование демультиплексоров. Демультиплексирование шин.
52. Компараторы. Общая характеристика схем сравнения.
53. Схема сравнения слов с константой. Схема сравнения двоичных слов. Применение схем сравнения.
54. Полусумматоры, сумматоры. Общая характеристика сумматоров. Классификация сумматоров.
55. Двоичные сумматоры. Одноразрядные сумматоры. Многоразрядные сумматоры. Двоично – десятичные сумматоры
56. Арифметико- логические устройства (АЛУ). Общие сведения. Классификация АЛУ.
57. Языки описания операционных устройств. Структура АЛУ. Особенности реализации арифметических и логических операций.



58. Структурная схема АЛУ для сложения (вычитания) целых чисел.
59. Варианты умножения целых чисел. Структура АЛУ для умножения целых чисел. Методы ускорения операции умножения.
60. Алгоритм выполнения операции деления. Структурная схема АЛУ для деления целых чисел с восстановлением остатка.
61. Устройство управления (УУ). Общие сведения. Назначение УУ. Классификация УУ.
62. Управляющий автомат со схемной логикой. Методы микропрограммного управления. Управляющий автомат с программируемой логикой.
63. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Общая характеристика ЦАП. Основные параметры и характеристика ЦАП.
64. Схемы ЦАП. Основные параметры и характеристика АЦП.
65. Методы преобразования. Разновидности схем АЦП и схемы их включения.
66. Общая характеристика запоминающих устройств.
67. Функции памяти. Классификация современных запоминающих устройств. Основные параметры памяти.
68. Основные структуры запоминающих устройств. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ).
69. Общая характеристика оперативной памяти. Типы ОЗУ - статическое и динамическое. Входные и выходные сигналы ОЗУ.
70. Требования к временным параметрам. Организация режимов записи / считывания. Построение модуля памяти.
71. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Общая характеристика постоянной памяти. Классификация ПЗУ. Элементы памяти ПЗУ.
72. Организация режимов считывания и перепрограммирования.
73. Флэш- память и кэш-память. Общая характеристика флэш- памяти. Классификация флэш- памяти. Структура микросхемы флэш- памяти 28F008SA (или аналога).
74. Основные сигналы. Общая характеристика кэш- памяти. Полностью ассоциативный кэш.
75. Кэш- память. с прямым отображением. Полностью ассоциативный кэш. Множественно-ассоциативный кэш.

### **Перечень вопросов из МДК.01.02 «Разработка и прототипирование цифровых систем»**

1. Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств.
2. Виды нормативно- технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСЗКС).
3. Документация технического проекта. Оформление ведомости технического проекта.
4. Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов.
5. Понятие надежности. Основная нормативная документация..
6. Объекты установки ЭА и их характеристики.
7. Зависимость характера и интенсивности воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды) от тактики использования и объекта, на котором эксплуатируется ЭА.
8. Классификация по объектам установки.
9. Требования, предъявляемые к конструкции ЭА (тактико-технические, конструктивно-технологические, эксплуатационные, надежности и экономические) при оформлении технического задания.
10. Модульный принцип конструирования.
11. Конструктивная иерархия элементов узлов и устройств.
12. Понятие модуля, иерархия модулей. Стандартизация при модульном

- проектировании.
13. Конструктивно-технологические модули нулевого уровня (микросхемы). Типы и подтипы корпусов.
  14. Микросборки конструктивно-технологические модули первого уровня (ТЭЗ).
  15. Правила конструирования модулей первого уровня. Принципы компоновки модулей второго и третьего уровня.
  16. Основные понятия. Исходные данные для разработки техпроцесса. Последовательность и содержание работ.
  17. Понятие о технологичности изделий. Показатели технологичности деталей и сборочных единиц
  18. Общие сведения о микросхемах и технологии их изготовления.
  19. Основы техпроцессов производства (изготовление монокристаллов, резка монокристаллов, получение пластин, изготовление фотошаблонов).
  20. Полупроводниковые микросхемы. Легирование. Фотолитография.
  21. Общие сведения о печатных платах. Виды печатных плат.
  22. Конструктивные характеристики печатных плат. Линейные размеры печатных плат.
  23. Электрические характеристики материалов.
  24. Технологические процессы изготовления печатных плат.
  25. Методы печатного монтажа: классификация, особенности. Основное оборудование
  26. Принципы и методы моделирования электронных схем. Основные этапы.
  27. Понятие прототипирования.
  28. Входные тестовые воздействия для определения соответствия модели требованиям задания
  29. САПР для проектирования электрических схем и проектирования печатных плат.
  30. Системы сквозного проектирования. Элементы основного меню, инструменты
  31. Проектирование электрических схем
  32. Проектирование печатных плат. Стандарты на проектирование печатных плат.
  33. Сборочно-монтажные операции (соединение методом пластического деформирования, пайка, сварка, склеивание, намотка, накрутка).
  34. Сборка и монтаж модулей первого уровня (компоновка элементов, подготовка элементов к монтажу, установка элементов на печатную плату и их фиксация).
  35. Технология пайки. Групповые способы пайки.
  36. Комплексная система контроля качества цифровой техники. ГОСТ 20.57.406. Система показателей качества.
  37. Качественные и количественные показатели надежности. Способы повышения надежности на этапах проектирования и производства
  38. Основные понятия и определения эргодизайна. Характеристика и количественная оценка этапов функциональной деятельности человека-оператора.
  39. Требования к дизайну цифровых систем и электронной аппаратуры
  40. Гигиенические показатели, регламентирующие уровень комфортности среды обитания. Организация рабочего места при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры
  41. Техника безопасности (пожарной и электробезопасности) при эксплуатации при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры. Типовые разделы инструкций

## **8. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПМ 01 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ»**

### **8.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы предполагает проведение учебной практики в компьютерной аудитории техникума

Для осуществления образовательного процесса учебной практики необходима следующая материально-техническая база:

1. Компьютерная и офисная техника;
2. Мультимедиа-проектор.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- компьютеры;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Лаборатория информационных технологий

Рабочее место преподавателя (процессор Intel Pentium G980 оперативная память 4GB, HDD 500GB, монитор Aser V193hol 19”), рабочие места обучающихся (процессор Intel Pentium G980 оперативная память 4GB, HDD 500GB, монитор Aser V193hol 19”) - 9, стенды информационные – 4 МФУ, принтер, сканер, проектор и экран, аудиосистема

## **8.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

### **Основные источники:**

1. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06256-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515401>

2. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05047-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514591>

3. Зараменских, Е. П. Информационные системы: управление жизненным циклом: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. П. Зараменских. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11624-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518514>

4. Коломейцева, М. Б. Основы импульсной и цифровой техники: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Б. Коломейцева, В. М. Беседин, Т. В. Ягодкина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 124 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08722-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516316>

5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 293 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16217-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530635>

6. 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>

### **Дополнительная литература:**

1. Андык, В. С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС : учебник для вузов / В. С. Андык. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 407 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05087-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493314>

1. Новожилов, О. П. Информатика в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 302 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06374-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516249>

2. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515149>

3. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 147 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09823-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515393>

4. 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>

### III. Электронные образовательные ресурсы

1. Справочная правовая система «Консультант-Плюс»
2. Электронная библиотечная система «Юрайт» // <https://www.biblio-online.ru>
3. Электронная библиотечная система «Iprbooks» // [iprbooks.ru](http://iprbooks.ru)

## 9. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 01 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ»

9.1 Контроль и оценка результатов освоения МДК осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий и по итогам изучения МДК.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<b>Умения:</b>	
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	<b>Текущий контроль при проведении:</b> - устного опроса; - оценки практических знаний; - тестирования; - оценки результатов самостоятельной работы; - письменная работа  <b>Промежуточная аттестация</b> в форме - дифференцированного зачета;

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

- защиты письменной работы

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.  
 понятие системы программирования; основные  
 элементы языка, структура программы; методы  
 реализации типовых алгоритмов;  
 операторы и операции, управляющие  
 структуры, структуры данных, классы памяти;  
 понятие подпрограммы, библиотеки  
 подпрограмм; объектно-ориентированная  
 модель программирования, основные принципы  
 объектно-ориентированного программирования  
 на примере алгоритмического языка: понятие  
 классов и объектов, их свойств и методов,  
 инкапсуляции и полиморфизма, наследования  
 и переопределения.

Оценка результатов освоения МДК осуществляется преподавателем в соответствии с ниже следующей таблицей:

### Зачет с оценкой

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;

		- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
2	Хорошо	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
3	Удовлетворительно	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

### Тестирование

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
2	Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
3	Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
4	Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
5	Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
6	Незачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

### 9.2 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля <sup>4</sup>	Критерии оценки	Методы оценки

ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых устройств.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнен анализ на непротиворечивость требований задания;</li> <li>- определены исходные данные и критерии оценки соответствия результата требованиям задания.</li> </ul>	<p>Демонстрационный экзамен</p> <p>Защита курсового проекта/работы</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработана схема цифрового устройства и проверены результаты ее функционирования на соответствие заданию</li> </ul>	<p>Демонстрационный экзамен</p> <p>Защита курсового проекта/работы</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнена разработка документации в объеме, определенном заданием</li> </ul>	<p>Демонстрационный экзамен</p> <p>Защита курсового проекта/работы</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том	<ul style="list-style-type: none"> <li>- представлен прототип и выполнено тестирование прототипа разработанного устройства</li> </ul>	<p>Демонстрационный экзамен</p>

### 9.3. Квалификационный экзамен

Оценка на квалификационном экзамене по профессиональному модулю «Ввод и обработка цифровой информации» выражается в баллах, где суммируются все критерии и показатели и переводятся в следующие оценки:

**«отлично»** - студент показывает глубокие осознанные знания по освещаемым вопросам, владеет основными понятиями, терминологией; владеет конкретными знаниями, умениями по дисциплинам МДК в соответствии с ФГОС СПО: ответ полный, доказательный, четкий, грамотный, иллюстрирован практическим опытом профессиональной деятельности; правильно решает практическую(ие) задачу(и);

**«хорошо»** – студент показывает глубокое и полное усвоение содержания материала, умение правильно и доказательно излагать программный материал. Допускает отдельные незначительные неточности в форме и стиле ответа; правильно решает практическую(ие) задачу(и);

**«удовлетворительно»** – студент понимает основное содержание учебной программы, умеет показывать практическое применение полученных знаний. Вместе с тем допускает отдельные ошибки, неточности в содержании и оформлении ответа: ответ недостаточно последователен, доказателен и грамотен; практическая(ие) задача(и) решена(ы) правильно,



однако имеются неточности;

**«неудовлетворительно»** – студент имеет существенные пробелы в знаниях, допускает ошибки, не выделяет главного, существенного в ответе. Ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки, либо неверно решена(ы) практическая(ие) задача(и).