ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
«ПЛЕСЕЦКИЙ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель структурного
подразделения ПТПТ
в г. Мирный
Кузнецова С.П.
«01» сентября 26

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ

название модуля

Для специальности: 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

(очная форма обучения)

09.02.01.ПМ.01

2026 г.

Рабочая программа профессионального модуля «Проектирование цифровых систем» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Организация разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Архангельской области «Плесецкий торгово – промышленный техникум»

Разработчики: Ломтев А.А., системный администратор;
Мысова А.Е., преподаватель техникума.

Рассмотрено и рекомендовано
к утверждению на заседании
методической комиссии
«01» сентября 2026
Протокол № 1
Председатель _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 3

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 8

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 10

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 25

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 30

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ 35

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы ГБПОУ АО «Плесецкий торгово-промышленный техникум» по специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы» базового уровня образования, разработанной в соответствии с ФГОС СПО 4 поколения в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Проектирование цифровых систем и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.

ПК 1.2. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.

ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств.

Рабочая программа профессионального модуля «Проектирование цифровых систем» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля:

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен иметь практический опыт:

– выявления первоначальных требований заказчика;

– информирования заказчика о возможностях типовых устройств; определения возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика;

– разработки схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания;

– моделирования цифровых устройств в специализированных программах; создания принципиальных схем в специализированных программах;

– создания рисунков печатных плат в специализированных программах;

– проведения испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний;

– монтажа печатных плат макетов устройств;

– выполнения рабочих чертежей на разрабатываемые устройства;

– внесения исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы;

– формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов;

– разработки мастер-модели;

– выбора тестовых воздействий;

– тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений;

– выбор режимов для отладки;

– проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен уметь:

– применять методы анализа требований;

– применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы;

– применять системы автоматизированного проектирования;

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

– оформлять результаты тестирования цифровых устройств;

– применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию;

– пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;

– разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов;

– применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации;

– использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации;

– работать в средах моделирования цифровых устройств и систем;

– выполнять тестирование прототипов. применять справочные материалы.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен знать:

– основные параметры и условия эксплуатации систем;

– особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств;

– электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них;

– технические характеристики типовых цифровых устройств;

– особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств;

– основы электротехники и силовой электроники;

– полупроводниковой электроники;

– основы цифровой схемотехники;

– основы аналоговой схемотехники;

– основы микропроцессоров;

– основные понятия теории автоматического управления;

– номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики;

– типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов;

– типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств;

– специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них;

– основные методы проведения электротехнических измерений и основы метрологии;

– электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них;

– виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства;

– основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД);

– правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию;

– специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них;

– прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них;

– технические характеристики типовых цифровых устройств;

– особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств;

– среды моделирования цифровых устройств и систем;

– методы построения компьютерных моделей цифровых устройств;

– методы обеспечения качества на этапе проектирования;

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

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля «Проектирование цифровых систем»:

Вид учебной деятельности	**Объем часов**
Общий объём образовательной программы	527
лекций	137
лабораторных и практических занятий	98
курсовых проектов	30
Учебная практика	220
Консультации	14
Самостоятельная работа студента	10
Промежуточная аттестация	12
Итоговая аттестация в форме экзамена по модулю	6

2 . РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом профессиональной деятельности Проектирование цифровых устройств, в том числе профессиональными компетенциями, указанными в ФГОС по специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы» базового уровня образования и профессиональном стандарте «Специалист по электронике бортовых комплексов управления»:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.
ПК 1.2	Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.
ПК 1.3	Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.
ПК 1.4	Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств

В процессе освоения ПМ.01 обучающиеся должны овладеть общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбере-

	жению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ Проектирование цифровых систем

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Общий объём образовательной программы *(включая практику)*	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практика	
			Учебная нагрузка обучающегося				Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	в т.ч. самостоятельная работа, часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОК 1-5, ОК 7, ОК 9 ПК 1.1-1.4	МДК.01.01 Основы проектирования цифровой техники	195	131	42		4	64	-
	МДК.01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем	183	113	36		4	70	-
	МДК.01.03 Курсовое проектирование	149	63	20	30	2	86	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов							
	Всего:	527	307	98	30	10	220	

* Раздел профессионального модуля - часть примерной программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** *(если предусмотрены)*	**Объем часов**	**Уровень освоения**
1	*2*	3	4
МДК.01.01 Основы проектирования цифровой техники			
Введение	Содержание МДК.01.01 Основы проектирования цифровой техники и его связь с другими дисциплинами специальности. История развития цифровой схемотехники.	**2**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
Раздел 1 Логические основы цифровой схемотехники		**26**	
1.1 Переключательные функции	**Содержание** Булевы (переключательные) функции: понятие, элементарные функции. Свойства переключательных функций. Базис булевых функций. Различные формы представления переключательных функций: словарная, табличная, алгебраическая, графическая. Составление переключательных функций	**4**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
1.2 Минимизация переключательных функций	**Содержание** Совершенная дизъюнктивная и конъюнктивная нормальная форма (СДНФ и СКНФ) представления функций. Минимизация переключательных функций: сущность, методы, формы. Минимизация переключательных функций с использованием законов и тождеств. Преобразование совершенных форм (СДНФ и СКНФ) в нормальные, а также обратное преобразование. Минимизация переключательных функций с использованием карт Карно	**4**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**

	Практические работы Решение задач минимизации переключательных функций с использованием законов и тождеств, а также с использованием карт Карно	**4**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
1.3 Базовые логические элементы	**Содержание** Базовые логические элементы: схемы, условные графические обозначения, временные диаграммы. Основы проектирования. Синтез комбинационных схем. Построение схемы на логических элементах И-НЕ, ИЛИ-НЕ.	**4**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Самостоятельная работа Электрические схемы и принцип работы базовых элементов ТТЛ и КМОП. Анализ параметров базовых элементов. Особенности применения микросхем ТТЛ и КМОП при разработке цифровых устройств. Сопряжение элементов серий ТТЛ и КМОП.	**4**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Практическая работа Синтез схем на базисе И-НЕ, ИЛИ-НЕ. **Лабораторная работа** Исследование цифровых схем	**4**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Консультации по изученному в разделе « Логические основы цифровой схемотехники»	**2**	
Раздел 2 Функциональные узлы комбинационного типа		**36**	
2.1 Дешифраторы, шифраторы, преобразователи кодов	**Содержание** Назначение, классификация, области применения дешифраторов. Принцип построения линейного и прямоугольного дешифраторов. Дешифратор в интегральном исполнении. Принцип построения пирамидального дешифратора. Дешифратор в интегральном исполнении. Шифраторы: Примеры интегральных микросхем шифраторов. Преобразователи кодов: назначение,	**10**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**

	условные обозначения, виды. Принцип действия преобразователей кодов в различных базисах. Интегральные микросхемы преобразователей кодов.		
	Практические работы Синтез схем линейного, прямоугольного и пирамидального дешифраторов. **Лабораторные работы** Изучение работы дешифраторов. Исследование шифратора в интегральном исполнении. Исследование преобразователя кода в интегральном исполнении	**12**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
2.2 Мультиплексоры, демультиплексоры	**Содержание** Назначение и принцип работы мультиплексоров и демультиплексоров. Универсальность использования мультиплексоров. Мультиплексное дерево. Проектирование схем мультиплексоров, демультиплексоров с различным числом входных и выходных сигналов.	**4**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Лабораторная работа Изучение работы мультиплексора	**2**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
2.3 Цифровые компараторы, сумматоры	**Содержание** Назначение и принцип работы сумматора. Построение схем одноразрядных и многоразрядных сумматоров. Реализация сумматора на интегральных схемах. Назначение и принцип работы цифровых компараторов. Построение схем одноразрядных и многоразрядных цифровых компараторов.	**4**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Лабораторная работа Построение и исследование компаратора	**2**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**

	Консультации по изученному в разделе «Функциональные узлы комбинационного типа »	**2**	
Раздел 3 Функциональные узлы последовательностного типа		**34**	
3.1 Триггеры в интегральном исполнении	**Содержание** Назначение и классификация триггеров. Асинхронные и синхронные RS-триггеры, их применение. Статические и динамические D-триггеры. Интегральные микросхемы D-триггеров. Счётные Т-триггеры. Универсальные JK-триггеры, реализация на их основе триггеров других типов. Интегральные JK-триггеры.	**10**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Лабораторные работы Изучение работы асинхронного RS-триггера и двухступенчатого D-триггера. Изучение работы счётного Т-триггера и двухступенчатого JK -триггера	**8**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
3.2 Регистры, счётчики в интегральном исполнении	**Содержание** Назначение, классификация и характеристики регистров. Схемы простейших регистров параллельного и последовательного действия. Реверсивные регистры. Универсальный регистр в интегральном исполнении. Назначение, классификация, параметры счётчиков. Асинхронные суммирующие и вычитающие счётчики. Принцип построения счетчиков-делителей с произвольным коэффициентом пересчёта. Синхронные, реверсивные счётчики	**10**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Лабораторные работы Изучение работы асинхронного двоичного счётчика. Изу-	**4**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**

	чение работы асинхронного счётчика с коэффициентом пересчёта 10		
	Консультации по изученному в разделе «Функциональные узлы последовательностного типа »	**2**	
Раздел 4 Схемотехника цифровых устройств на основе БИС, СБИС		**22**	
4.1 Схемотехника запоминающих устройств	**Содержание** Назначение и классификация запоминающих устройств (ЗУ). Статические ЗУ. Динамические ЗУ. Масочные, прожигаемые ЗУ.	**6**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Практическая работа Построение однократно программируемого ЗУ	**2**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
4.2 Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	**Содержание** Дискретизация непрерывного сигнала. Принцип аналого-цифрового преобразования. Типы, параметры и элементы АЦП. Схемные реализации АЦП. Параметры и элементы ЦАП. Схемные реализации ЦАП.	**6**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
4.3 Программируемые логические матрицы и программируемые логические интегральные микросхемы	**Содержание** Программируемые логические матрицы: назначение и классификация. Программируемые логические интегральные микросхемы: назначение и классификация. Проектирование типовых узлов на основе программируемых интегральных микросхем	**4**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Практические работы Проектирование типовых узлов на основе программируемых логических матриц.	**2**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Консультации по изученному в разделе «Схемотехника цифровых устройств на основе БИС, СБИС »	**2**	

Раздел 5 Элементная база схемотехники		**15**	
5.1 Резисторы, конденсаторы	**Содержание** Резисторы, конденсаторы: классификация, обозначения, основные параметры, маркировка.	**2**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Практические работы Определение типа резистора и конденсатора по их маркировке	**2**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
5.2 Диоды, транзисторы, микросхемы	**Содержание** Полупроводниковые диоды: классификация, условные обозначения, основные параметры, маркировка. Транзисторы: классификация, условные обозначения, основные параметры, маркировка. Тиристоры: классификация, условные обозначения, основные параметры, маркировка.	**2**	**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Консультации по изученной дисциплине, отработка материала	**4**	
	Заключительное занятие	**1**	
	Итого по МДК.01.01	**131**	
Учебная практика: Преобразование целой и дробной части чисел с фиксированной запятой из десятичной системы в двоичную и обратно. Определение точности вычисления. Преобразование целой и дробной части чисел с фиксированной запятой из десятичной системы в двоично-десятичную, восьмеричную и шестнадцатеричную Выполнение арифметических операций над числами с фиксированной запятой в двоично-десятичной системе и двоичной системе в дополнительном коде Преобразование чисел с плавающей запятой (перевод из десятичной системы в двоичную) Решение задач с использованием диаграмм Эйлера-Венна Минимизация логической функции 4 булевых переменных методом Карно-Вейча Построение логической схемы на базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ Построение линейного дешифратора на ЛЭ И-НЕ и ИЛИ-НЕ Построение прямоугольного и пирамидального дешифраторов на 4-8		**64**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**

разрядах Построение модулей ОЗУ и ПЗУ			
МДК 01.02 Разработка и протипирование цифровых систем			
Раздел 6 Конструирование средств вычислительной техники			
6.1 Системный подход при конструировании и производстве СВТ	**Содержание** Жизненный цикл, общая структура технической системы. Требования, предъявляемые к техническим средствам ЭВТ.	**4**	**ПК 1.1; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Практическая работа - Изучение структуры и возможностей КСПИ-программы. Создание информационной модели гипотетического предприятия.	**4**	**ПК 1.1; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
6.2 Этапы разработки ЭВМ	**Содержание** Этапы разработки ЭВМ. Техническое задание. Техническое предложение. Эскизный проект.	**4**	**ПК 1.1; ПК 1.3; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
6.3 Конструкторская документация	**Содержание** Виды конструкторской и технологической документации.	**2**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
6.4 Схемная документация	**Содержание** Виды схем. Типы схем. Условные графические обо-значения элементов. Интегральные логические схемы и их важнейшие характеристики.	**4**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
6.5 Конструктивная иерархия элементов, узлов и устройств ЭВМ	**Содержание** Пять уровней в конструкции ЭВМ. Принципы конструирования ЭВМ.	**4**	**ПК 1.1; ОК 1-5, ОК7, ОК9**

6.6 Обеспечение помехо-устойчивости и тепловых режимов в конструкциях СВТ	**Содержание** Причины возникновения помех. Тепловые воздейст-вия на конструкции ЭВТ.	**2**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Практическая работа - Расчет помехоустойчивости в конструкциях ЭВТ - Расчет тепловых процессов и надежности компонентов ТЭЗа	**4**	**ПК 1.1; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
6.7 Требования, предъявляемые к конструкции ЭВМ	**Содержание** Факторы, влияющие на работоспособность ЭВМ. Условия эксплуатации и их влияние на работоспо-собность ЭВМ.	**4**	**ПК 1.1; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
6.8 Автоматизация проектирования и технологической подготовки производства ЭВТ	**Содержание** Системы автоматизированного проектирования. Системы проектирования электри-ческих схем. Системы проектирования печатных плат.	**4**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Практическая работа - Создание условно- графических обозначений компонен-тов электронных схем - Составление схемы электрической принципиальной - Компьютерное моделирование схемы электрической структурной - Исследование влияния технологического разброса па-раметров электронных компонентов на выходные параметры и характеристики электронной схемы - Изучение системы конструкторского проектирования - Изучение программы технологической подготовки производства печатной платы	**8**	**ПК 1.1-1.3; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
6.9 Особенности конструкций ПЭВМ	**Содержание** Особенности конструкций персональных ЭВМ. Перифе-	**2**	**ПК 1.1; ПК1.4;**

	рийные устройства и соединители ввода/вывода.		**ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Практическая работа - Разбор конструкции цифровых систем. Проектирование электронных схем. Создание прототипов устройств. Тестирование цифровой аппаратуры.	**8**	**ПК 1.1-1.4; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
6.10 Конструирование печатных плат	**Содержание** Общие понятия, классификационные признаки и основные конструктивно-технологические разновидности печатных плат. Факторы, учитываемые при выборе варианта конструкции многослойной печатной платы.	**4**	**ПК 1.1; ПК1.2; ПК1.4 ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Практическая работа - Выбор серии интегральных микросхем - Ориентировочный расчет линейных размеров печатной платы	**4**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
6.11 Надежность и средства ее повышения	**Содержание** Схемно-конструктивные факторы надежности. Отказы элементов электронных схем. Коэффициент нагрузки. Способы повышения надежности.	**4**	**ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.4; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Практическая работа - Расчет надежности, работоспособности, безотказности, отказа, ремонтопригодности, долговечности, срока службы и сохраняемости радиоэлектронной аппаратуры. - Изучение основных схемно-конструктивных факторов, определяющих надежность аппаратно-программных систем.	**4**	**ПК 1.1; ПК 1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Консультации по изученному в разделе « Конструирование средств вычислительной техники»	**6**	
Раздел 7 Производство СВТ			

7.1 Производственный процесс	**Содержание** Типы, основные характеристики, составные части производственного процесса. Показатели технологичности конструкции.	**4**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
7.2 Технология изготовления конструктивных модулей на основе печатных плат	**Содержание** Конструкционные материалы, применяемые для из-готовления печатных плат. Способы формирования рисунка и создания токопроводящего покрытия в пе-чатных платах.	**4**	**ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.4 ОК 1-5, ОК7, ОК9**
7.3 Сборочные процессы в производстве СВТ	**Содержание** Установка корпусных навесных элементов на платы. Геометрическая компоновка ТЭЗов. Сборка и монтаж несущего основания.	**4**	**ПК 1.1; ПК 1.4; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Самостоятельная работа Оформление отчётов по практическим работам. Подготовка к тестовым заданиям. Подготовка к экзамену.	**4**	**ПК 1.1; ПК 1.3; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
7.4 Автоматизация производства СВТ	**Содержание** Промышленные роботы. Конфигурации роботов. Гибкие производственные системы. Способы планирования производства.	**4**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
7.5 Установка, конфигурирование и модернизация	**Содержание** Состав вычислительной системы на базе ПЭВМ.	**2**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Практическая работа - Сборка системного блока и внутриблочный монтаж ПЭВМ, контроль правильности выполненных операций. - Сборка и конфигурирование аппаратно-программной системы.	**4**	**ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3 ОК 1-5, ОК7, ОК9**

7.6 Техническое обслуживание, контроль и диагностика СВТ	**Содержание** Профилактическое обслуживание. Обслуживание мониторов, накопителей информации, устройств ввода-вывода информации.	**2**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Практическая работа Выявление и удаление вирусов. Выявление проблемы конфигурирования аппаратно-программного обеспечения.	**4**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
7.7 Виды неисправностей СВТ и способы их устранения	**Содержание** Базовые методы устранения неисправностей. Симптомы и выявление неисправностей ВТ.	**2**	**ПК 1.1; ПК1.2; ОК 1-5, ОК7, ОК9**
	Консультации по изученному в разделе « Производство СВТ »	**6**	
	Заключительное занятие	**1**	
	Итого МДК 01.02	**113**	
Учебная практика: Компьютерные чертежно-графические системы. Выбор серии ИМС. Расчет площади посадочных мест навесных элементов, диаметров контактных площадок, показателей надежности, интенсивности отказов, потребного количества материала. Заполнение перечня элементов и спецификации. Работа с маршрутными картами и техническими условиями на изделие. Выполнение топологии печатной платы. Проектирование цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ. Использование средства и методов автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств Разработка схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции. Измерение параметров проектируемых устройств и определение показателей надёжности. Оформление, согласование и корректировка конструкторской (в т.ч. схемной) и экс-	**70**	**ПК 1.1-1.4; ОК 1-5, ОК7, ОК9**

плуатационной документации на электронные средства и электронные системы. Составление отчётной документации по результатам исследований и отработки новых электронных средств и электронных систем. Исследование работы цифровых устройств и проверка их на работоспособность. Техника безопасности при работе с паяльным оборудованием Виды паяльного оборудования. Виды припоя и флюсов. Виды механического соединения проводов с применением пайки. Демонтаж элементов РЭА с печатной платы Монтаж элементов РЭА на печатную плату Демонтаж SMD компонентов. Монтаж SMD компонентов Демонтаж элементов РЭА, паянных бессвинцовым припоем.			
МДК 01.03 Курсовое проектирование			
8.1 Задачи курсового проектирования	**Содержание** Цели и задачи курсового проектирования. Систематизация полученных знаний в ходе изучения дисциплины. Получение задания для выполнения курсового проекта.	**2**	**3**
8.2 Подготовительный этап курсового проектирования	**Содержание** Описание принципа работы разрабатываемого устройства. Выбор серии ИМС для устройства. Подбор элементной базы. Расчет размера печатной платы. Трассировка печатной платы	**12**	**3**
8.3 Разработка графической части курсового проекта	**Содержание** Изучение требований Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД). Создание схемы электрической принципиальной и перечня элементов. Выполнение чертежа платы печатной. Составление спецификации. Проектирование сборочного чертежа. Оформление маршрутных карт.	**16**	**3**
8.4 Выполнение и оформление расчетов в текстовой	Содержание Решение задачи покрытия. Ориентировочный расчет линейных	**20**	**3**

части курсового проекта	размеров печатной платы. Выполнение задач размещения и трассировки с использованием темплетного моделирования. Расчет элементов проводящего рисунка и показателей надежности устройства. Расчет потребного количества материала. Расчет годового эффективного фонда времени работы оборудования.		
	Консультации по выполнению и защите курсового проекта	**9**	
Самостоятельная работа: Подготовка к сдаче курсового проекта		**2**	**3**
Итоговая аттестация	зачет	**2**	
	Итого МДК 01.03	**63**	
Учебная практика: **УП.01.02 Чертежи и схемы по специальности** - Общие требования, предъявляемые к оформлению чертежей. Изучение ГОСТ 2.107 – 2008, ГОСТ 2.301 – 68. Пакеты прикладных программ для создания чертежей. Программа Ms. Visio. Основы работы в Ms. Visio. Создание линий, фигур в Ms. Visio. Создание условно-графических обозначений (УГО) радиоэлементов в Ms. Visio. Работа с форматами чертежа. Создание рамки и основной надписи. Выполнение схемы электрической принципиальной (Э3) и перечня элементов в соответствии с заданием в Ms. Visio. Создание сборочного чертежа в Ms. Visio в соответствии с заданием. Выполнение индивидуальных заданий.		**36**	
Учебная практика: **УП.01.05 Оформление конструкторской документации** Заполнение основных надписей текстовых документов. Общие требования, предъявляемые к оформлению чертежей. Заполнение основных надписей чертежей. Общие положения. Выполнение подлинников текстовых документов. Вписывание в текстовые документы отдельных слов, формул, знаков рукописным способом. Расстояния и абзацы, опечатки, описки, графические неточности. Требования к текстовым документам, содержащим.в основном, сплошной текст. Общие правила построения текстовых документов Построение документа. Оформление перечислений и примечаний. Изложение текста документа. Оформление формул, иллюстраций, приложений, таблиц, листа «Содержания». Основные правила при оформлении КП и ДП. Проверка курсовых проектов на соответствие ГОСТ 2.105-95.		**50**	
Всего ПМ.01	**максимальная учебная нагрузка**	**527**	

Обязательная аудиторная нагрузка	**297**	
Учебная практика	**220**	
Самостоятельная работа	**10**	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов: проектирования цифровых устройств и лабораторий: интернет-технологий, информационных технологий, автоматизированных информационных систем, электронной техники, цифровой схемотехники.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета проектирования цифровых устройств: платы печатного монтажа, комплект конструкторских и технологических документов, образцы оформления конструкторской документации, справочники, методические пособия.

Технические средства обучения: интерактивная доска, мультимедиапроектор, компьютерный класс.

Оборудование учебного кабинета и учебной лаборатории цифровой схемотехники: мультимедиапроектор, интерактивная доска, методические пособия для выполнения лабораторных работ и практических заданий. Практикум из 7 лабораторных работ (14 часов) по цифровой схемотехнике на основе виртуальных приборов подготовлен на лабораторном стенде Nl ELVIS с использованием персональных компьютеров (5 комплектов). Он проводится в лаборатории электронной техники и использует в качестве инструментальной среды прикладной программный пакет Lab VIEW. Практикум из 3 лабораторных работ (6 часов) по цифровой схемотехнике подготовлен на стенде НТЦ-05.200 и проходит в учебной лаборатории цифровой схемотехники. Студенты выполняют лабораторные работы в группах по 2-3 человека, оформляя отчёт формата А4, согласно требованиям стандарта техникума.

Для реализации профессионального модуля проводится учебная практика.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест студентов при прохождении учебной практики определяется оборудованием указанных лабораторий.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1 Мышляева И.М. Цифровая схемотехника, - М.: Издательский центр «Академия», 2005.

2 Келим Ю.М. Вычислительная техника: учебное пособие для СПО. - М.: Академия, 2008.

3 Мелехин В.Ф., Павловский Е.Г. Вычислительные машины, системы и сети: учебник. - М.: Академия, 2008.

4 Попов И.И., Партыка Т.Л. Вычислительная техника: учебное пособие. - М., 2007.

6 Кузин А.В. Микропроцессорная техника: учебник для студентов СПО. -М., 2004.

7 Ольхов М. Основы проектирования сборочных единиц ЭВМ. - М., 2000.

8 Пирогова Е.В. Проектирование и технология печатных плат: Учебник. - М.э ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005.

9 Преснухин Л.Н., Шахнов В.А. Конструирование вычислительных машин и систем. Учеб. Для вузов по спец. «ЭВМ» и «Конструирование и производство ЭВА». -М., Высшая школа, 1986.

10 Савельев А.Я., Овчинникова В.А. Конструирование ЭВМ и систем: учебник для вузов по специальности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». - 2-е изд., перераб. и доп. - М., Высшая школа, 1989.

11 Ушаков Н.Н. Технология производства ЭВМ: учебник для вузов по спец. «Вычислит. Машины, комплексы, системы и сети». - 3-е изд., перераб. и доп. - М., Высшая школа, 1991.

Дополнительные источники:

1 Браммер Ю.А. Импульсные и цифровые устройства. - М., ФОРУМ: ИНФРА-М, 2002.

2 Калабеков Б.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы.- М., 2008.

3 Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника. - М.: Высшая школа, 2006.

4 Гальперин М.В. Электронная техника. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003.

5 Миловзоров О.В., Панков И.Г. Электроника. - М.: Высшая школа, 2004.

6 Нарышкин А.К. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пос. для вузов. - М., 2006.

7 Угрюмов Е. Цифровая схемотехника. - СПб, 2005.

8 Хоровиц П. Искусство схемотехники. - М., 2000.

9 Бойко В.И. и др. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры. - СПб, 2004.

Интернет-ресурсы:

1 Сетевая энциклопедия Википедия (электронный ресурс) - режим доступа: http://ru.wikipedia.org.

2 Федеральный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (электронный ресурс) - режим доступа: http://window.edu.ru.

3 Федеральный портал «Российское образование» (электронный ресурс) - режим доступа: http://www.edu.ru,

ПМ.01 обеспечивается учебно-методической документацией для выполнения лабораторных и практических работ, а также для выполнения заданий по практике.

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение ПМ.01 Проектирование цифровых систем производится в соответствии с учебным планом по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и графиком учебного процесса, утверждёнными директором техникума.

График освоения организуется по расписанию занятий и предполагает последовательное освоение МДК.01.01 Основы проектирования цифровой техники, МДК.01.02 Разработка и протипирование цифровых систем. Во время освоения второй части

МДК.01.02 Разработка и протипирование цифровых систем студенты выполняют курсовой проект. Правильному оформлению конструкторской части проекта и пояснительной записки содействует изучение МДК.01.03 Оформление курсового проекта. Освоению ПМ.01 предшествует обязательное изучение учебных дисциплин:

- инженерная графика,
- основы электротехники,
- прикладная электроника,
- электротехнические измерения,
- информационные технологии,
- метрология, стандартизация и сертификация,
- дискретная математика.

Обязательным условием допуска к учебной практике является освоение теоретической части модуля ПМ.01.

Текущий учёт результатов освоения ПМ.01 ведётся в журнале учебных занятий. Наличие оценок по лабораторным и практическим работам, а также рубежному контролю является обязательным для каждого обучающегося, так как в случае их отсутствия обучающийся не допускается к сдаче квалификационного экзамена по ПМ.01.

В ПМ.01 входит раздел Учебная практика, который ориентирован на профессионально- практическую подготовку обучающихся, формирование общих и профессиональных компетенций, а также на приобретение необходимых умений и опыта практической работы по специальности.

В процессе прохождения учебной практики УП.01.01 Конструирование цифровых устройств обучающиеся должны

иметь практический опыт:

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

уметь:

- выполнять анализ и синтез комбинационных схем;

- проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность;

- работать с измерительной техникой при настройке, устранении неисправностей и восстановления работоспособности электронных устройств с использованием цифровых схем;

- работать со справочной литературой для правильного выбора цифровых схем при их проектировании;

- выполнять требования нормативно-технической документации;

- разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;

- выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.

Учебная практика проводится на базе техникума в лабораториях. В период учебного процесса для обучающихся организована консультационная помощь.

4.4 Кадровое обеспечение учебного процесса

Требования к квалификации преподавательских (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам ПМ.01 Проектирование цифровых систем:

- преподаватели техникума, имеющие высшее образование по соответствующему профилю ПМ.

Требования к квалификации преподавательских (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих реализацию учебной практики:

- преподаватели техникума, имеющие высшее образование по соответствующему профилю ПМ;

- специалисты в области аппаратной части цифровых устройств.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств. в результате освоения этой компетенции студент должен: иметь практический опыт: выполнения требований технического задания на проектирование цифровых устройств; уметь: выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств; проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ; участвовать в разработке проектной документации с использованием современных пакетов прикладных программ в сфере профессиональной деятельности; знать: 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; основы технологических процессов производства СВТ.	- применение стандартов при проектировании узлов и устройств цифровой техники; - соблюдение требований стандартов по разработке и выполнению технического задания на проектирование цифровых устройств; - выполнение трассировки печатных плат; - разработка чертежей печатных плат; - разработка сборочных чертежей узлов ЭВМ ; - знание стандартов, необходимых для обеспечения комплектности конструкторской документации; - знание требований, обеспечивающие нормальные режимы работы цифровой техники.	- зачеты по лабораторным и практическим работам; - защита рефератов; - выполнение типовых заданий; - тесты; - экзамен; - защита отчетов по практике; - наблюдение комиссии, в состав которой входят преподаватели и представители работодателей.
ПК 1.2 Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции. В результате освоения этой компетенции студент должен: иметь практический опыт: применения интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность; уметь:	- соответствие этапов разработки цифровых устройств требованиям стандартов; - использование современной элементной базы при проектировании схем цифровых устройств; - применение современных технологий для проверки работоспособности цифровых устройств; - составление совершенных нормальных форм; - минимизация логических выражений;	- зачеты по лабораторным и практическим работам; - защита рефератов; - выполнение типовых заданий; - тесты; - экзамен; - защита отчетов по практике; - наблюдение комиссии, в состав которой входят преподаватели и представители работодателей.

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; знать: арифметические и логические основы цифровой техники; правила оформления схем цифровых устройств; принципы построения цифровых устройств; основы микропроцессорной техники.	- реализация логических схем на основе интегральных микросхем; - выполнение синтеза и анализа комбинационных схем; - исследование работы ИМС, узлов и устройств на лабораторных стендах путем подачи входных воздействий, наблюдения и анализа выходных реакций; - выполнение расчетов временных и электрических параметров логических схем; - применение логических основ для построения схем цифровой техники; - знание стандартов по оформлению схем.	
ПК 1.3 Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств. В результате освоения этой компетенции студент должен: иметь практический опыт: проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ; уметь: разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием САПР; знать: особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ.	-применение прикладных программ при проектировании цифровых устройств; - использование ППП для разработки чертежей одно- и двусторонних печатных плат, сборочных чертежей и технологической документации; - знание состава и структуры систем автоматизированного проектирования; - применение современных пакетов прикладных программ для проектирования цифровых устройств. изучение ППП для автоматизации проектирования цифровых устройств.	- зачеты по лабораторным и практическим работам; - защита рефератов; - выполнение типовых заданий; - тесты; - экзамен; - защита отчетов по практике; - наблюдение комиссии, в состав которой входят преподаватели и представители работодателей.
ПК 1.4 Производить измерения параметров проектируемых цифровых устройств и определять показатели надёжности. Студент должен: иметь практический опыт: оценки качества и надежности цифровых устройств; уметь: определять показатели надежности и давать оценку качества СВТ; знать: методы оценки качества и надежности цифровых устройств.	- выполнение оценки качества цифровых устройств на основе показателей надежности; - выполнение расчетов показателей надежности устройств с учетом показателей надежности элементов; - знание современных методов оценки качества и надежности цифровых устройств в соответствии с требованиями нормативной документации.	- зачеты по лабораторным и практическим работам; - защита рефератов; - выполнение типовых заданий; - тесты; - экзамен; - защита отчетов по практике; - наблюдение комиссии, в состав которой входят преподаватели и представители работодателей.
ПК 1.5 Выполнять требования нормативно-технической документации.	- работа со стандартами, техническими условиями. - оформление схемной до-	- зачеты по лабораторным и практическим работам; - защита рефератов;

В результате освоения этой компетенции студент должен: иметь практический опыт: применения нормативно-технической документации; уметь: выполнять требования нормативно-технической документации; знать: нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы.	кументации, пояснительной записки в соответствии с требованиями стандартов; - знание видов нормативно-технической документации, особенностей ее применения в профессиональной деятельности.	- выполнение типовых заданий; - тесты; - экзамен; - защита отчетов по практике; - наблюдение комиссии, в состав которой входят преподаватели и представители работодателей.
А/01.5 Документальное сопровождение процесса создания, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления (БКУ)	- оформление, согласование и корректировка конструкторской (в т.ч. схемной) и эксплуатационной документации на электронные средства и электронные системы БКУ; - составление отчётной документации по результатам исследований и отработки новых электронных средств и электронных систем БКУ; - составление сопроводительной документации по установленному образцу в процессе создания, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электронных средств и электронных систем БКУ; - составление заявок на материально-техническое обеспечение для проведения технического обслуживания и ремонта электронных средств и электронных систем БКУ.	- выполнение типовых заданий; - тесты; - защита отчетов по практике; - наблюдение комиссии, в состав которой входят преподаватели и представители работодателей.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверять у студентов не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные ОК)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	• участие в работе научных студенческих обществ; • выступления на научно-практических конференциях; • участие во внеурочной деятельности, связанной с будущей профессией/специальностью (конкурсы профессионального мастерства, выставки и т. п.); • высокие показатели производственной деятельности	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы: • на практических занятиях и лабораторных работах (при решении ситуационных задач, подготовке отчётов по лабораторным работам и т.д.) • при подготовке докладов, рефератов, сообщений и т. д.; • при выполнении заданий на различных этапах учебной и производственной практик; • при подготовке и защите курсового проекта; • при проведении тестирования, зачёта или экзамена по МДК, квалификационного экзамена по модулю
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	• выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	• анализ профессиональных ситуаций; • решение стандартных и нестандартных профессиональных задач	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	• эффективный поиск необходимой информации; • использование различных источников, включая электронные, при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики	
ОК 5. Использовать информационно- коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	• использование в учебной и профессиональной деятельности различных видов программного обеспечения, в том числе специального, при оформлении и презентации всех видов работ	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	• взаимодействие: — с обучающимися при выполнении коллективных заданий (проектов); — с преподавателями, мастерами в ходе обучения; — с потребителями и коллегами в ходе производственной практики	

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), результат выполнения заданий	• самоанализ и коррекция результатов собственной деятельности при выполнении коллективных заданий (проектов); • ответственность за результат выполнения заданий	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	• планирование и качественное выполнение заданий для самостоятельной работы при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики; • определение этапов и содержания работы по реализации самообразования	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	• адаптация к изменяющимся условиям профессиональной деятельности; • проявление профессиональной маневренности при прохождении различных этапов производственной практики	

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к экзамену и пример билета

Раздел 1. Основы проектирования цифровой техники (МДК.01.01)

1. Логические основы цифровой схемотехники: Основные законы алгебры логики. Понятие СДНФ и СКНФ. Методы минимизации переключательных функций (метод Карно, законы и тождества).

2. Базовые логические элементы: Классификация, условные графические обозначения (УГО) и временные диаграммы работы базовых логических элементов (И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ).

3. Схемотехника ТТЛ и КМОП: Электрические схемы и принцип работы базовых элементов ТТЛ и КМОП. Особенности применения микросхем ТТЛ и КМОП. Сопряжение элементов различных серий.

4. Комбинационные функциональные узлы (Дешифраторы, Шифраторы): Назначение, классификация и принцип построения линейного, прямоугольного и пирамидального дешифраторов. Принцип работы шифраторов и преобразователей кодов.

5. Мультиплексоры и демультиплексоры: Назначение, принцип работы и универсальность использования. Проектирование схем мультиплексоров и демультиплексоров с различным числом входов/выходов.

6. Цифровые компараторы и сумматоры: Назначение и принцип работы. Построение схем одноразрядных и многоразрядных сумматоров и компараторов. Реализация на интегральных схемах.

7. Триггеры: Назначение и классификация. Асинхронные и синхронные RS-триггеры. Статические и динамические D-триггеры. Счётные T-триггеры. Универсальные JK-триггеры и их применение.

8. Регистры и счётчики: Назначение, классификация и характеристики регистров (параллельные, последовательные, реверсивные). Принцип построения счётчи-

ков-делителей с произвольным коэффициентом пересчёта. Синхронные и асинхронные счётчики.

9. Запоминающие устройства (ЗУ): Назначение и классификация ЗУ. Статические, динамические и масочные ЗУ. Построение однократно программируемого ЗУ.

10. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП/ЦАП): Дискретизация непрерывного сигнала. Принцип аналого-цифрового преобразования. Типы, параметры и элементы АЦП и ЦАП, схемные реализации.

11. Программируемые логические матрицы (ПЛМ) и ПЛИС: Назначение и классификация. Проектирование типовых узлов на основе программируемых логических интегральных микросхем.

12. Элементная база: Классификация, обозначения, основные параметры и маркировка резисторов, конденсаторов, диодов, транзисторов и тиристоров.

Раздел 2. Разработка и прототипирование цифровых систем (МДК.01.02)

13. Системный подход при конструировании СВТ: Жизненный цикл, общая структура технической системы. Требования, предъявляемые к техническим средствам ЭВТ.

14. Этапы разработки ЭВМ: Техническое задание (ТЗ), техническое предложение, эскизный проект. Виды конструкторской и технологической документации.

15. Схемная документация: Виды и типы схем. Условные графические обозначения элементов. Интегральные логические схемы и их важнейшие характеристики.

16. Конструктивная иерархия ЭВМ: Пять уровней в конструкции ЭВМ. Принципы конструирования ЭВМ.

17. Обеспечение помехоустойчивости и тепловых режимов: Причины возникновения помех. Тепловые воздействия на конструкции ЭВТ. Расчёт помехоустойчивости и тепловых процессов.

18. Требования к конструкции ЭВМ: Факторы, влияющие на работоспособность ЭВМ. Условия эксплуатации и их влияние на работоспособность.

19. Автоматизация проектирования: Системы автоматизированного проектирования (САПР). Системы проектирования электрических схем и печатных плат. Создание УГО компонентов и моделирование схем.

20. Конструирование печатных плат (ПП): Общие понятия, классификационные признаки и конструктивно-технологические разновидности ПП. Факторы, учитываемые при выборе варианта конструкции многослойной ПП. Расчёт линейных размеров ПП.

21. Надёжность и средства её повышения: Схемно-конструктивные факторы надёжности. Отказы элементов электронных схем. Коэффициент нагрузки. Способы повышения надёжности. Расчёт показателей надёжности (работоспособность, безотказность, долговечность).

22. Производственный процесс: Типы, основные характеристики и составные части производственного процесса. Показатели технологичности конструкции.

23. Технология изготовления конструктивных модулей: Конструкционные материалы для печатных плат. Способы формирования рисунка и создания токопроводящего покрытия.

24. Сборочные процессы в производстве СВТ: Установка корпусных навесных элементов на платы. Геометрическая компоновка ТЭЗов. Сборка и монтаж несущего основания.

25. Автоматизация производства СВТ: Промышленные роботы, конфигурации роботов. Гибкие производственные системы. Способы планирования производства.

26. Техническое обслуживание и диагностика СВТ: Профилактическое обслуживание. Обслуживание мониторов, накопителей информации, устройств ввода-вывода. Выявление и удаление вирусов. Диагностика аппаратно-программного обеспечения.

27. Виды неисправностей СВТ и способы их устранения: Базовые методы устранения неисправностей. Симптомы и выявление неисправностей вычислительной техники.

28. Технология монтажа и демонтажа: Техника безопасности при работе с паяльным оборудованием. Виды паяльного оборудования, припои и флюсы. Монтаж/демонтаж элементов РЭА, включая SMD-компоненты. Бессвинцовый припой.

Государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования Архангельской области

«Плесецкий торгово-промышленный техникум»

Рассмотрено на заседании методической комиссии
«____» _____ 2026г.
_____

Билет №1
ПМ.01 «Проектирование цифровых систем»

Утверждаю
Руководитель структурного подразделения ПТПТ в г. Мирный Кузнецова С.П.
«____» _____2026 г.
_____

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ:

Логическая функция 4-х булевых переменных A, B, C, D имеет истинное значение на наборе входных переменных, эквивалентных десятичным числам 1,3,4,7,11,12,15. Требуется:

a) построить таблицу истинности для полного набора функций 4-х указанных переменных и определить из неё СДНФ, удовлетворяющую условиям задачи;

b) минимизировать полученную функцию графическим методом Карно;

c) на основании полученной тупиковой формы переключательной функции построить логическую схему на элементах И-НЕ и ИЛИ-НЕ;

d) пользуясь справочником интегральных схем, выбрать оптимальный для полученной логической схемы набор микросхем средней степени интеграции;

e) рассчитать ориентировочный размер печатной платы для реализации полученной логической схемы;

f) выполнить проектирование топологии печатной платы модуля первого уровня.

Преподаватели:_____ / А.Е. Мысова/
_____ / А.А.Ломтев/

Государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования Архангельской области

«Плесецкий торгово-промышленный техникум»

Рассмотрено на заседании методической комиссии
«____» _____ 2026г.
_____

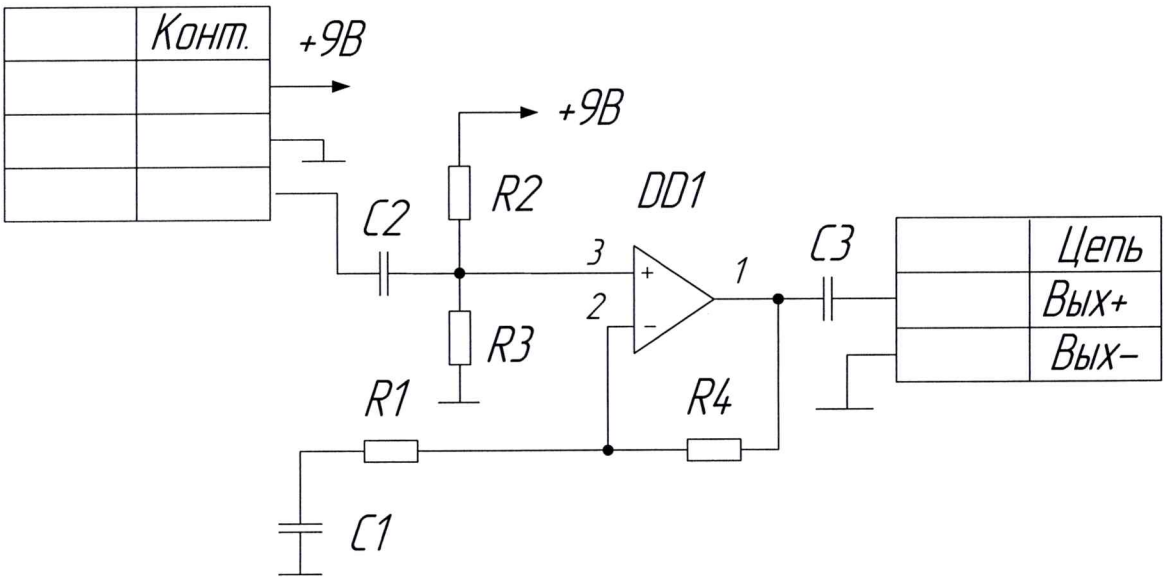
Билет №1
ПМ.01 «Проектирование цифровых систем»

Утверждаю
Руководитель структурного подразделения ПТПТ в г. Мирный Кузнецова С.П.
«____» _____2026 г.
_____

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ:

1 Задано число 1592,381 в десятичной системе счисления. Осуществить перевод числа с фиксированной запятой (целой и дробной части) в двоичную систему счисления, определить точность вычисления. Преобразовать число в восьмеричную, шестнадцатеричную и двоично-десятичную системы счисления.

2 Для схемы устройства, приведённой на рисунке, рассчитать ориентировочный размер печатной платы. Выполнить проектирование топологии печатной платы модуля первого уровня.



Поз. обоз.	Наименование	Кол	Примечание
	Конденсаторы		
C1	К50-35-16В-22мкФ	1	
C2	К50-35-16В-4.7мкФ	1	
C3	К50-35-16В-100мкФ	1	
	Микросхема		
DD1	BA4558	1	
	Резисторы		
R1	МЛТ-0,125-680 ОМ	1	
R2...R4	МЛТ-0,125-22 кОМ	3	

Преподаватели:_____ / А.Е. Мысова/

_____ / А.А.Ломтев/