

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
**«НИЖЕГОРОДСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ

ПМ.01 Проектирование цифровых устройств

Специальности:

09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

Г. Нижний Новгород

2022 г.

Одобрено методической комиссией
по специальности 09.02.01
«Компьютерные системы и комплексы»

Протокол № 1 от 27 августа 2022 г.

Председатель МК Белокрылин

О.А. Белокрылин

Утверждаю
Заместитель директора по
учебно-методической работе

К.Н.Золотарев

Рабочая программа профессионального модуля ПМ. 01 Проектирование цифровых устройств разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы».

Разработчик:

Н.М. Токарев

Преподаватель
общепрофессиональных
дисциплин и профессиональных модулей
АНПО «НКТС»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 01	
Проектирование цифровых устройств	6
1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля.....	6
1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы профессионального модуля:	7
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ... 9	
3.1. Тематический план ПМ 01 Проектирование цифровых устройств.....	9
3.2. Содержание обучения по профессиональному ПМ 01 Проектирование цифровых устройств	10
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	17
4.2. Информационное обеспечение обучения.....	18
4.3. Общие требования к организации образовательного процесса.....	19
4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса	19
5.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	22

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 01 Проектирование цифровых устройств

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ. 01 Проектирование цифровых устройств** является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Проектирование цифровых устройств**. и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств

ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.

ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.

ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.

ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-технической документации.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения вышеуказанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

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

– проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;

– оценки качества и надежности цифровых устройств;

– применения нормативно-технической документации;

уметь:

– выполнять анализ и синтез комбинационных схем;

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

- разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;
- выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;
- проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;
- разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования;
- определять показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной техники (далее - СВТ);
- выполнять требования нормативно-технической документации;

знать:

- арифметические и логические основы цифровой техники;
- правила оформления схем цифровых устройств;
- принципы построения цифровых устройств;
- основы микропроцессорной техники;
- основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;
- конструкторскую документацию, используемую при проектировании;
- условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;
- особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ;
- методы оценки качества и надежности цифровых устройств;
- основы технологических процессов производства СВТ;
- нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

всего – 528 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося– 436 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 124 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 92 часа;

учебной практики – 108 часов;

производственной практики (по профилю специальности)– 144 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план ПМ.01 Проектирование цифровых устройств

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная)
			Всего, часов	вт.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	вт.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	вт.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1–1.5	МДК 01.01 Цифровая схемотехника	162	108	36	0	54	0		
	МДК01.02. Проектирование цифровых устройств	114	76	24	0	38	0		
	Учебная практика	108						108	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	144							144
	Всего:	528	184	60	0	92	0	108	144

3.2. Содержание обучения по профессиональному ПМ 01 Проектирование цифровых устройств

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК01.01.Цифровая схемотехника		162	
Введение	Назначение, области применения цифровой техники.	2	1
Раздел 1. Основные сведения о вычислительной технике.		6	
Тема 1.1 Характеристики и классификация вычислительной техники	Содержание учебного материала	2	
	Основные характеристики ЭВМ. Классификация ЭВМ.	2	2
Тема 1.2 Принцип действия ЭВМ	Содержание учебного материала	2	
	Функциональная схема ЭВМ. Основные узлы ЭВМ. Принцип действия ЭВМ.	2	2
Тема 1.3 Виды информации и способы ее представления в ЭВМ.	Содержание учебного материала	2	
	Виды информации и способы ее представления в электронно-вычислительной машине.	2	2
Раздел 2. Основы работы ЭВМ		28	
Тема 2.1. Арифметические основы работы ЭВМ	Содержание учебного материала	8	
	Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.	4	2
	Самостоятельная работа 1 Перевод чисел в различные системы счисления	4	3

Тема 2.2. Логические основы работы ЭВМ.	Содержание учебного материала	20	
	Основные логические функции. Законы алгебры логики. Представление логических функций в виде ДНФ, СДНФ, КНФ, СКНФ. Минимизация логических функций. Реализация функций алгебры логики схемами.	8	2
	Самостоятельная работа 2 Исследование цифровых логических элементов	4	3
	Самостоятельная работа 3 Синтез комбинационных схем.	4	
	Самостоятельная работа 4 Минимизация логических функций	4	3
Раздел 3. Элементы устройства вычислительной техники.		126	
Тема 3.1 Типовые элементы вычислительной техники	Содержание учебного материала	14	
	Основные логические операции и логические схемы	8	2
	Практические работы 1-6	6	3
	Знакомство с программой Electronics Workbench		
	Исследование логических элементов		
	Исследование логических элементов		
Тема 3.2 Цифровые устройства комбинационного типа	Содержание	32	
	Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, арифметические сумматоры, компараторы, преобразователи кодов. Принципы построения цифровых устройств комбинационного типа, способы задания законов функционирования и схемные решения.	10	2
	Практические работы 7-8	4	3
	Исследование сумматоров		
	Исследование шифраторов, дешифраторов		
	Самостоятельная работа 5 Построение и исследование комбинационных схем	8	3
	Самостоятельная работа 6 Построение логических схем кодера и декодера	10	3
Тема 3.3. Цифровые устройства последовательностного типа	Содержание	56	
	Принципы построения цифровых устройств последовательностного типа. Триггеры RS, D, T, JK типов и их разновидности. Регистры (параллельные, последовательные, реверсивные): определение, функциональная схема, временная диаграмма работы регистра, примеры использования, микро схемное исполнение. Счетчики (суммирующие, вычитающие и реверсивные): принципы построения и работа счетчиков, счетчики с произвольным коэффициентом пересчета	10	2
	Практические работы 9-15	26	3
	Исследование RS-триггеров на элементах ИЛИ-НЕ		
	Исследование RS-триггеров на элементах И-НЕ		
	Исследование RST-триггеров		
	Исследование T-триггеров		

	Исследование D-триггеров		
	Моделирование счетчиков		
	Моделирование регистров		
	Самостоятельная работа 7 Контроль работы устройств передачи и хранения цифровой информации	10	3
	Самостоятельная работа 8 Построение и исследование последовательных схем	10	3
Тема 3.4 Основы микропроцессорных систем.	Содержание учебного материала	4	
	Назначение процессоров и микропроцессоров. Архитектура и структура микропроцессора. Характеристики и классификация микропроцессоров.	4	2
Тема 3.5 Арифметико-логические устройства.	Содержание учебного материала	4	
	Назначение и состав арифметико-логических устройств. Работа арифметико-логического устройства.	4	2
Тема 3.6 Устройство управления процессора.	Содержание учебного материала	4	
	Назначение устройства управления. Аппаратное управление, программное управление. Алгоритм управления.	4	2
Тема 3.7 Работа микропроцессора	Содержание учебного материала	4	
	Система команд микропроцессора. Процедура выполнения команд. Система прерывания. Понятие о состоянии процессора. Микроконтроллеры.	4	2
Тема 3.8 Запоминающие устройства	Содержание учебного материала	4	
	Классификация запоминающих устройств. Оперативные запоминающие устройства. Перепрограммируемые ЗУ. Полупроводниковые энергонезависимые запоминающие устройства.	4	2

Тема 3.9 Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи	Содержание учебного материала	4	
	Классификация АЦП, основные параметры. АЦП последовательного типа. АЦП параллельного типа	4	2
МДК 01.02. Проектирование цифровых устройств		114	
Тема 2.1.Введение. Основные сведения о проектировании	Содержание учебного материала	4	
	Место цифровых электронных устройств в современной электронной технике их преимущества по сравнению с аналоговыми. Этапы проектирования. Техническое задание на проектирование. Виды технической документации проекта. Сведения о системах автоматического проектирования (САПР).	2	2
	Практическая работа 1	2	3
	Изучение образцов сопроводительной технической документации (технического задания) к проекту по разработке цифровых устройств.		
Тема 2.2.Анализ и синтез	Содержание учебного материала	54	
	Комбинационные устройства на основе логических элементов и их описание с помощью логических функций.	18	2
	Способы представления логических функций: словесное описание, алгебраическая форма записи (дизъюнктивная и конъюнктивная формы), таблицы истинности, кубические комплексы.		
	Взаимное преобразование логических функций, логические элементы. Переход от логических функций к структурным схемам и обратно. Классификация логических устройств.		
	Цель минимизации структуры логических устройств. Общие принципы минимизации. Минимизация с использованием карт Вейча (Карно).		
	Структурное проектирование. Функциональное проектирование. Минимизация. Функционально полные системы логических элементов.		
	Синтез логических устройств в заданном базисе логических элементов. Особенности построения логических устройств на реальной элементной базе (использование элементов с заданным числом входов). Применение интегральных схем разной степени интеграции и проверка их работоспособности.		
	Проектирование цифровых устройств на основе шифраторов и дешифраторов. Проектирование комбинационных устройств на базе мультиплексоров и демультимплексоров.		

	Временные соотношения в схемах. Задержка распространения. Временной анализ. Состязания. Статические и динамические риски сбоя.		
	Компараторы. Структура компараторов. Компараторы в интегральном исполнении. Комбинационные умножители. Структура комбинационных умножителей.		
	Практические работы 2-8		3
	Построение комбинационной логической схемы по заданной функции.	14	
	Конструирование схем цифровых устройств на основе булевых выражений.		
	Проектирование цифрового устройства на основе дизъюнктивной нормальной формы.		
	Проектирование цифрового устройства на основе конъюнктивной нормальной формы.		
	Оптимизация логического устройства путем минимизации его логической функции.		
	Составление карт Вейча (Карно) для минимизации логической функции цифрового устройства.		
	Синтез цифровых схем с использованием метода Карно.		
	Самостоятельная работа 1 Логические операции, формулы логики, логические функции.		
	Самостоятельная работа 2 Базисные логические элементы, виды базисов.	2	
	Самостоятельная работа 3 Интегральные микросхемы, их классификация и технические параметры.	2	
	Самостоятельная работа 4 Схемы, принцип работы логических элементов И, ИЛИ, НЕ	2	
	Самостоятельная работа 5 Практические схемы на логических элементах семейства ТТЛ	2	
	Самостоятельная работа 6 Устройство управления семисегментны миндикатором при помощи дешифратора.	2	
	Самостоятельная работа 7 Пример решения логической задачи с помощью мультиплексора.	2	
	Самостоятельная работа 8 Преобразователь для цифровой индикации	2	
	Самостоятельная работа 9 Десятичные сумматоры	2	
	Самостоятельная работа 10 Схемы контроля	4	
Тема 2.3. Анализ и синтез цифровых устройств последовательностного типа	Содержание учебного материала	32	2
	Триггерные устройства (элементарные автоматы), классификация и методы описания. Схемотехника триггерных устройств, применение триггеров в схемах ввода и синхронизации логических устройств.	18	
	Принципы синтеза и расчета цифровых последовательностных устройств. Обобщенная структурная схема цифрового автомата(ЦА). Определение объема памяти ЦА.		
	Методы синтеза ЦА, переход от таблицы состояния к логической схеме и обратно.		
	Синхронизация в цифровых устройствах. Параметры тактовых импульсов. Структура устройств синхронизации.		

	Проектирование регистров: назначение, классификация, основные типы (параллельные, последовательные); организация меж регистровых связей;		
	Основные сведения о счетчиках и их проектирование. Двоичные счетчики.		
	Особенности конструирования и эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды.		
	Разработка топологии печатных плат цифровых устройств.		
	Оценка качества и надежности цифровых устройств		
	Практические работы 9 Проектирование последовательностного устройства на основе триггерных схем.	2	3
	Самостоятельная работа 11 Триггеры с динамическим управлением	4	3
	Самостоятельная работа 12 Пример проектирования цифрового автомата с памятью	4	
	Самостоятельная работа 13 Проверка простого регистра сдвига	4	
Тема 2.4. Логические устройства с программируемыми характеристиками.	Содержание учебного материала	12	
	Назначение и область применения программируемых логических интегральных схем (ПЛИС). Обобщенная структура и классификация.	6	2
	Программируемая матричная логика, программируемые логические матрицы, базовые матричные кристаллы: особенности структуры и схемотехническая реализация.		
	Современные и перспективные большие и сверхбольшие интегральные схемы со сложными программируемыми и репрограммируемыми структурами.		
	Практическая работа 10		3
	Проектирование и исследование мультиплексора на основе программируемых логических матриц.	2	
	Самостоятельная работа 14 Схемотехника программируемой матричной логики	4	3
Тема 2.5. Методика и средства автоматизированного проектирования цифровых устройств	Содержание учебного материала	12	
	Средства описания проекта. Общие сведения о языках низкого и высокого уровня. Этапы проектных процедур. Разделение устройства на операционный блок и блок управления. Проектирование топологии	8	2
	Основные сведения о языке VHDL. О возможностях и средствах описания типовых узлов цифровой техники.		
	Пакет прикладных программ Electronics Workbench, Multisim, Proteus и его применение для создания технической документации проекта.		

	Разработка блок-схем, электрических принципиальных и других схем с помощью программ Splan, Sprint Практические работы 11-12 Ознакомление с интерфейсом пакета программ Splan Построение электрических принципиальных схем цифровых устройств в среде Splan.	4	3
<p style="text-align: center;">Примерная тематика домашних заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построить комбинационную логическую схему по заданной функции. 2. Спроектировать схему логического устройства на основе логического выражения. 3. Получить дизъюнктивную нормальную форму логического устройства. 4. Синтезировать комбинационную схему с использованием метода Карно и методом непосредственных преобразований. Схему выполнить на элементах типа И–НЕ. 5. Синтезировать схему преобразователя кода для управления цифровым десятичным индикатором. 6. Синтезировать суммирующий двоично – десятичный счетчик на базе заданного типа триггеров в одном из кодов. 			
<p>УП.01.02 Учебная практика по выполнению радиомонтажных работ</p> <p>Виды работ</p> <ul style="list-style-type: none"> – Инструктаж по охране труда и производственной санитарии. – Обработка и лужение монтажных проводов без изоляции. – Обработка и лужение монтажных проводов с изоляцией (МГВ, МГШВ). – Пайка монтажных проводов к контактам штырькового типа. – Пайка проводов к лепестковым и трубчатым контактам. – Вязка простого жгута. – Выполнение параллельного и последовательного соединений резисторов и конденсаторов. – Пайка резисторов и конденсаторов на односторонние печатные платы. – Пайка резисторов и конденсаторов на двухсторонние печатные платы. – Пайка микросхем и полупроводниковых элементов на односторонние печатные платы. – Пайка микросхем на двухсторонние печатные платы. – Комплексная работа «Пайка различных элементов на печатную плату». – Ввод в специализированное ПО схемы электрической структурной ЦУ. – Ввод в специализированное ПО схемы электрической принципиальной ЦУ. – Разработка печатной платы (компоновка, трассировка) ЦУ. – Оформление схемы электрической принципиальной ЦУ в соответствии с требованиями ЕСКД. – Оформление чертежа печатной платы ЦУ в соответствии с требованиями ЕСКД. – Разработка и оформление сборочного чертежа ЦУ в соответствии с требованиями ЕСКД. – Оформление структурной схемы ЦУ в соответствии с требованиями ЕСКД. – Разработка и оформление спецификации изделия и перечня элементов схемы электрической принципиальной ЦУ. – Дифференцированный зачет. <p>ПП.01 Производственная практика</p>		252	

<p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – изучение работы микроконтроллеров; – участие в проведении контроля работы микроконтроллеров в различных режимах; – изучение работы аналого-цифровых преобразователей; – настройка / конфигурирование работы больших интегральных схем; – изучение видов памяти ПК и сфер их применения; – изучение работы арифметических устройств и цифровых автоматов; – участие в проведении контроля работы цифровых автоматов; – изучение режимов работы динамической и статической памяти ; – знакомство со способы использования шифраторов и дешифраторов; – изучение сфер применения мультиплексоров; – разработка цифровых устройств с помощью САПР; – участие в работе команды разработчиков цифровых устройств; – проектирование РЭК средствами САПР; – применение нормативно-технической документации при проектировании цифровых устройств; – участие в проведении контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. – размещение элементов и трассировка печатной платы с помощью САПР; – проектирование печатных плат средствами САПР; – оптимизация проекта с помощью САПР; – подготовка технической документации средствами САПР; – применение нормативно-технической документации при проектировании печатных плат – установка и проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; – подготовка документации к печати с помощью САПР 		
Всего	528	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета проектирования цифровых устройств и лаборатории цифровой схемотехники.

Оборудование рабочих мест учебного кабинета:

- компьютерный стол, интерактивная доска или проектор для преподавателя;
- компьютерные столы для обучающихся;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации.

Оборудование рабочих мест лаборатории:

- программы Electronics Workbench, Multisim, Splan, Sprint, Proteus;
- программа Компас;
- носители информации;
- комплект плакатов;
- комплект учебно-методической документации.

Коллекция цифровых образовательных ресурсов:

- электронные учебники;
- электронные плакаты;
- электронные модели;
- электронные видеоматериалы.

Технические средства обучения:

- оборудование электропитания;
- серверное оборудование;
- коммутируемое оборудование;
- мультимедийное оборудование;
- источники бесперебойного питания;
- интерактивная доска;
- принтер лазерный;
- сканер;
- аудиосистема;
- внешние накопители информации;
- мобильные устройства для хранения информации;
- локальная сеть;
- подключение к глобальной сети Интернет.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Виноградов, М. В. Проектирование цифровых устройств : учебное пособие для СПО / М. В. Виноградов, Е. М. Самойлова. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 106 с. — ISBN 978-5-4488-0429-8, 978-5-4497-0229-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86704>
2. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2020. — 634 с. — ISBN 978-5-4488-0123-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/91747>
3. Круз Р.Л. Структуры данных и проектирование программ: учебное пособие / Р.Л. Круз. – М.: Лаборатория знаний. 2021. Режим доступа в ЭБС по паролю ISBN 978-5- 00101-451-5 на WWW.BOOK.ru.
4. Митрошин, В. Н. Цифровая схемотехника : учебное пособие для СПО / В. Н. Митрошин, А. Г. Мандра, Г. Н. Рогачев. — Саратов : Профобразование, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-4488-1413-6. — Текст : электронный // ЭБС PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/116317>
5. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику: курс лекций / Ю.В. Новиков. - Москва: Интуит НОУ.2020. Режим доступа в ЭБС по паролю ISBN 978-5- 9556-0054-3 на WWW.BOOK.ru.
6. Свиридов, В. П. Основы электроники и цифровой схемотехники : практикум для СПО / В. П. Свиридов. — Саратов : Профобразование, 2022. — 119 с. — ISBN 978-5-4488-1390-0. — Текст : электронный // ЭБС PROФобразование : [сайт]. — Профобразование, 2022 URL: <https://profspo.ru/books/116278>
7. Фролов, А. В. Цифровая схемотехника : практикум для СПО / А. В. Фролов. — Саратов : Профобразование, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-4488-1546-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/124049>
8. Шошин, Е. Л. Электроника и схемотехника : учебное пособие для СПО / Е. Л. Шошин. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 125 с. — ISBN 978-5-4488-0840-1, 978-5-4497-0538-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/94932>

Дополнительные источники:

1. Белоцерковская И.Е. Алгоритмизация. Введение в язык программирования С++: учебное пособие / И.Е. Белоцерковская, Н.В. Галина, Л.Ю. Катаев. - Москва: Интуит НОУ. 2016. Режим доступа в ЭБС по паролю ISBN 978-5- 9556-0173-1 на WWW.BOOK.ru.
2. Ульрих Титце. Полупроводниковая схемотехника. Том I / Ульрих Титце, Кристоф Шенк – Москва: Профобразование. 2017. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63579.html> на WWW.IPRBOOKSHOP.ru
3. Ульрих Титце. Полупроводниковая схемотехника. Том II / Ульрих Титце, Кристоф Шенк – Москва: Профобразование. 2017. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63580.html> на WWW.IPRBOOKSHOP.ru

Электронные ресурсы:

1. www.book.ru.– Электронная библиотечная система.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательной аудиторной нагрузки–36 академических часов в неделю.

При проведении лабораторных занятий группы разбиваются на подгруппы. Учебная практика проводится в лабораториях образовательного учреждения или в производственных лабораториях работодателей. По итогам учебной практики проводится сдача зачета с выполнением практического задания, за счет часов, отведенных на учебную практику.

Дисциплины и модули, предшествующие освоению данного модуля:

1. Иностранный язык;
2. Инженерная графика;
3. Основы электротехники;
4. Прикладная электроника;
5. Электротехнические измерения;
6. Информационные технологии;
7. Метрология, стандартизация, сертификация;
8. Операционные системы и среды;
9. Дискретная математика
10. Основы алгоритмизации и программирования;
11. Безопасность жизнедеятельности.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам) и руководство практикой: наличие высшего инженерного или высшего педагогического образования, соответствующего профилю.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов. Мастера: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля, с обязательным прохождением стажировок не реже одного раза в 3 года, опыт деятельности в организациях, соответствующей профессиональной сферы, является обязательным. К педагогической деятельности могут привлекаться ведущие специалисты профильных организаций

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

Результаты	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств	<ul style="list-style-type: none"> –определение перечня конструкторской документации, используемой при проектировании; – проектирование цифровых устройств; –выполнение правил эксплуатации цифровых устройств, обеспечения их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и 	Практическая работа, тестирование. Выполнение индивидуального задания
ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.	- демонстрация навыков анализа и синтеза комбинационных схем;	Практическая работа, тестирование, Выполнение индивидуального задания
ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств	<ul style="list-style-type: none"> – разработка комплекта конструкторской документации с использованием САПР; – демонстрация навыков проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ; – демонстрация навыков проектирования топологии печатных плат, конструктивно-технологических модулей первого уровня с 	Практическая работа Выполнение индивидуального задания
ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности	<ul style="list-style-type: none"> –определение показателей надежности и оценки качества СВТ; –определение оценки качества и надежности цифровых устройств; –проведение оценки качества и надежности 	Практическая и самостоятельная работа, тестирование.
ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-технической документации	<ul style="list-style-type: none"> - знать конструкторскую документацию, используемую при проектировании цифровых устройств; - знание нормативно- технической документации, а именно регламенты, 	Практическая и самостоятельная работа, тестирование.

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

Результаты освоения общих компетенций	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.	– демонстрация интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
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 эффективности и качества выполнения;	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- безошибочность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач;	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	– быстрый и точный поиск необходимой информации;	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	– решение нетиповых профессиональных задач с использованием различных источников информации;	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	– соблюдение мер конфиденциальности и информационной безопасности; – использование приемов корректного межличностного общения;	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	– производить контроль качества выполненной работы и нести ответственность в рамках профессиональной	

Лист внесения изменений в рабочую программу учебной дисциплины

Одобрено методической комиссией

УТВЕРЖДАЮ:

Протокол № 1 № 27 августа 2020 г.

Председатель МК

по специальностям технического отделения

_____ А.В. Гордеев

Зам. директора по УМР

 Т.В. Андрианова

Дополнение и изменения в программу учебной дисциплины **МДК.01.02 Проектирование цифровых устройств** по специальности – 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы на учебный 2020/2021 учебный год.

В программу дисциплины вносят следующие изменения:

В пункт 3.2 **Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет – ресурсов, Интернет- ресурсов, дополнительной литературы**, внесены следующие дополнения в подпункт **Основные источники**:

МДК.01.0 2	Проектирование цифровых устройств	Виноградов, М. В.	Проектирование цифровых устройств : учебное пособие для СПО	Профобразование, Ай Пи Ар Медиа	2019	Договор № 6549/20 от 01.06.2020 г. WWW.IPRBOOKSHOP.RU Э/б доступ по паролю http://www.iprbookshop.ru/86704.html
		Круз Р.Л.	Структуры данных и проектирование программ: учебное пособие	Лаборатория знаний	2017	Договор №11248313/18492377 от 10.07.2018 WWW.BOOK.ru Э/б доступ по паролю ISBN 978-5-00101-451-5

Изменения в рабочую программу учебной дисциплины внесены:

преподаватель АНПОО «НКТС»

Белокрылин О.А.