

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 июля 2014 г. № 849.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Павловский автомеханический техникум им. И.И. Лепсе» (ГБПОУ ПАМТ им. И. И. Лепсе).

Разработчик:

Величковский М.С., преподаватель ГБПОУ ПАМТ им. И. И. Лепсе

Рассмотрено ПЦК

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель ПЦК

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения программы

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

1. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.
2. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств
4. Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств
5. Выполнять требования нормативно-технической документации

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся *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 на проектирование цифровых устройств;
- проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;
- разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием САПР;
- определять показатели надежности и давать оценку качества СВТ;
- выполнять требования нормативно-технической документации; знать:
- арифметические и логические основы цифровой техники;
- правила оформления схем 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 программы профессионального модуля:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 396 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 216 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 108 часов;

производственной практики – 72 часа.



## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями.

<i>Код</i>	<i>Наименование общих компетенций</i>
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.
ПК 1.1	Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции
ПК 1.2	Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
ПК 1.3	Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств
ПК 1.4	Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств
ПК 1.5	Выполнять требования нормативно-технической документации

### **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1 Тематический план профессионального модуля**

Вид учебной работы	Объем часов
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	396 часа
Объем образовательной программы	396 часа
в том числе:	
теоретическое обучение	216 часов
практические занятия	40 часов
производственная практика	72 часа
<b>Промежуточная аттестация проводится в форме</b> <i>Дифференцированных зачётов</i> <i>Квалификационного экзамена</i>	



### 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 работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел ПМ 1.	Цифровая схемотехника	100	
МДК 01. 01. Цифровая схемотехника		100	
Тема 1.1. Введение в схемотехнику	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	Содержание дисциплины и ее задачи. Краткий обзор развития микросхемотехники	2	2
	Понятие информации и сигнала как ее носителя		
	Понятие о цифровых устройствах	2	2
Тема 1.2. Системы счисления	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	Определение и выбор системы счисления. Позиционная и непозиционная системы счисления. Основные характеристики.	2	3
	Правила перевода целых и дробных чисел из одной системы счисления в другую.	2	3
Тема 1.3. Арифметические операции в двоичной и двоично-десятичной системах счисления	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	Двоичная арифметика. Особенности выполнения арифметических операций в двоично-десятичной системе счисления.	2	2
	Признаки коррекции результата.	2	2
Тема 1.4. Формы представления чисел	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	Понятие разрядной сетки. Форма представления чисел с фиксированной точкой. Понятие нормализации.	2	2
	Понятие переполнения, машинного нуля. Форма представления чисел с плавающей точкой.	2	2
	Алгоритм сложения и вычитания. Достоинства и недостатки двух форм представления чисел.		
Тема 1.5. Кодирование чисел	<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
	Необходимость в кодировании чисел. Прямой, обратный, дополнительный		3

	коды. Модифицированные коды. Выполнение арифметических операций в машинных кодах.		
<b>Тема 1.6. Основы алгебры логики</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	
	Логические основы. Алгебра логики: понятие высказывания и его значений. Основные логические операции: «логическое отрицание», «логическое умножение», «логическое сложение», «сложение по модулю 2», «отрицание логического умножения», «отрицание логического сложения».	2	3
	Аналитическое представление логических операций, таблицы истинности. Основные законы, тождества и правила алгебры логики.	2	3
	Логические элементы. Модели и уровни представления логических элементов. Логические элементы, реализующие основные логические функции. Таблицы истинности, условные графические обозначения (УГО), временные диаграммы, основные электрические параметры	2	3
	Минимизация логических функций. Переход от табличного представления к аналитическому. Совершенная дизъюнктивная и конъюнктивная нормальная форма представления функций. Минимизация логических функций с использованием законов и тождеств. Кары Вейча, Карно для двух, трех, четырех переменных.	2	3
	Логическое проектирование в базисах ИМС. Анализ и синтез комбинационных схем. Этапы синтеза комбинационных схем с одним и n выходами. Синтез комбинационных схем в базисах ИМС.	2	3
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Анализ и синтез комбинационных схем с одним выходом и проверка их на работоспособность		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Перевод чисел из одной системы счисления в другую		
<b>Практические занятия</b>	2		
Основы алгебры логики			

<b>Тема 1.7. Функциональные узлы комбинационного типа</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	
	Дешифраторы. Назначение, классификация. Принципы действия. Электрические, временные диаграммы, УГО. Полный дешифратор.	2	3
	Синтез линейного дешифратора. Многоступенчатые дешифраторы: прямоугольные, каскадные.	2	

	Шифраторы.		
	Мультиплексоры. Назначение, определение, типы. Мультиплексорное дерево. Демультимплексоры. Принципы действия, электрические параметры, УГО.	2	3
	Сумматоры. Классификация, назначение. Одноразрядный комбинационный полусумматор. Одноразрядный комбинационный полный сумматор. Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия.	2	3
	Организация цепей переноса между разрядами. Сумматоры накапливающего типа. Принципы действия, режимы работы, таблицы интенсивности, электрические параметры, схемы, УГО.	2	
	Цифровые компараторы. Назначение, классификация. Принцип работы, таблица истинности, УГО. Каскадирование компараторов. Области применения.	2	2
	Преобразователи кодов. Назначение, классификация. Разновидности кодов, используемых для преобразований.	2	2
	Таблицы истинности, принцип работы, УГО. Каскадирование преобразователей. Области применения.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	Изучение работы дешифратора, мультиплексора	2	
	Изучение принципа работы многоразрядного сумматора	2	
<b>Тема 1.8.</b> <b>Функциональные узлы последовательного типа</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>	
	Асинхронные триггеры. Назначение, определение, классификация. Триггеры типа RS, T, D. Таблицы переходов, электрические параметры, временные диаграммы, принцип действия, режимы работы.	2	3
	Синхронизируемые одноактные триггеры. Назначение, определение, классификация. Триггеры типа RS, T, D.	2	3
	Таблицы переходов, электрические параметры, временные диаграммы, принцип действия, режимы работы. УГО	2	
	Синхронизируемые двухтактные триггеры. Классификация, триггеры типа RS, T, D, JK. Назначение, определение, таблицы переходов, электрические параметры, временные диаграммы, принцип действия, режимы работы. УГО.	2	3
	Регистры. Классификация, назначение. Регистры параллельного действия. Регистры приема и передачи информации. Выполнение поразрядных микроопераций.	2	3

	Регистры последовательного действия. Реверсивные регистры сдвига. Принципы действия, режимы работы, электрические параметры, временные диаграммы, быстродействие. УГО.	2	
	Счетчики. Определение, назначение, классификация. Принципы действия, режимы работы, электрические параметры и характеристики, временные диаграммы, УГО.	2	3
	Двоичные счетчики прямого и обратного счета с параллельным переносом. Реверсивный счетчик с последовательным переносом, реверсивный счетчик с параллельным переносом.	2	
	Организация счетчиков с произвольным коэффициентом пересчета.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	3
	Изучение принципа работы RS- триггера», « Изучение принципа работы T и D триггеров	2	
	Изучение принципа работы регистров параллельного и последовательного действия.	2	
	Изучение принципа работы счетчика.	2	
<b>Тема 1.9.</b> <b>Схемотехника запоминающих устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
	Оперативные запоминающие устройства статического типа. Основные сведения, классификация. Элемент памяти на биполярных транзисторах. Элемент памяти на МОП-транзисторах. Структура, принцип построения БИС ОЗУ, УГО. Принцип действия, режим работы, основные характеристики, электрические параметры. Увеличение разрядности модуля ОЗУ.	2	3
	Оперативные запоминающие устройства динамического типа. Принцип построения элемента памяти. Режим работы. структура и принцип построения БИС памяти. УГО. Понятие регенерации; виды циклов регенерации. Построение модулей памяти заданного объема. Сравнительная характеристика БИС памяти различных типов. Перспективы развития БИС ОЗУ.	2	3
	Постоянные запоминающие устройства. Назначение, классификация, структуры микросхем ПЗУ. Элемент памяти и матрицы ПЗУ, программируемые ПЗУ. Способы программирования. Перепрограммируемые ПЗУ, Flash – память. Способы записи и стирания информации. Основные характеристики, электрические параметры. Программируемые логические матрицы и интегральные схемы. Принципы действия, режимы работы, временные диаграммы. СБИС с программируемыми структурами. Перспективы развития БИС ПЗУ.	2	3
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

	Изучение режимов работы ОЗУ. Минимизация логических функций		
<b>Тема 1.10.</b> <b>Программируемые логические структуры</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
	Общие сведения. Организация программируемой логической матрицы.	2	3
	Программируемые матрицы логики. Различия между ПЗУ и ПЛМ.	2	3
<b>Тема 1.11.</b> <b>Цифро-аналоговые и аналогоцифровые преобразователи</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	
	Цифро-аналоговые преобразователи. Назначение, классификация схем ЦАП. Погрешности, основные параметры. Обобщенная структурная схема ЦАП, базовые схемы ЦАП. Методы практической реализации ЦАП.	2	2
	Аналого-цифровые преобразователи. Назначение, классификация схем, погрешности АЦП, основные параметры. Основные способы реализации АЦП.	2	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Изучение работы АЦП		
	Дифференцированный зачет	2	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела МДК 01.01</b>		<b>50</b>	
<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>			
1. Представление двоичной и двоично-десятичной информации в физических элементах микроэлектроники.		4	
2. Изучить по справочной литературе номенклатуру логических элементов.		4	
3. Изучить по справочной литературе номенклатуру дешифраторов в интегральном исполнении.		4	
4. Изучить по справочной литературе номенклатуру мультиплексоров и демультиплексоров в интегральном исполнении.		4	
5. Изучить по справочной литературе номенклатуру сумматоров в интегральном исполнении.		4	
6. Изучить по справочной литературе номенклатуру триггеров типа RS, T, D в интегральном исполнении.		4	

7. Изучить по справочной литературе номенклатуру триггеров типа JK в интегральном исполнении.		4	
8. Изучить по справочной литературе номенклатуру регистров в интегральном исполнении.		4	
9. Изучить по справочной литературе номенклатуру счетчиков в интегральном исполнении.		4	
10. Изучить по справочной литературе номенклатуру ЗУ статического типа в интегральном исполнении.		4	
11. Изучить по справочной литературе номенклатуру постоянных запоминающих устройств в интегральном исполнении.		2	
12. Составить конспект и изучить по справочной литературе номенклатуру ЗУ динамического типа в интегральном исполнении.		2	
13. Изучить по справочной литературе номенклатуру цифро-аналоговых преобразователей в интегральном исполнении.		2	
14. Изучить по справочной литературе номенклатуру АЦП в интегральном исполнении.		2	
15. Изучить по справочной литературе однократно программируемые ПЗУ в интегральном исполнении серии КР556.		2	
<b>Раздел ПМ 1.</b>	<b>Проектирование цифровых устройств</b>	<b>116</b>	
<b>МДК 01. 02. Проектирование цифровых устройств</b>		116	
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>	
<b>Интегральные схемы.</b>	Интегральная схема как самостоятельный тип электронных приборов. Основные особенности интегральных схем.	4	2
	Классификация и маркировка интегральных схем. Серии цифровых интегральных схем.	4	
	Базовые технологические операции и технология производства интегральных схем.	2	2
	Подготовительные операции. Эпитаксия. Легирование. Травление. Литография. Формирование диэлектрических пленок.	2	
	Формирование проводящих пленок. Активные элементы полупроводниковых ИС. Пассивные элементы ИС.	4	
	Надежность интегральных схем. Некоторые методы оценки надежности.	4	3

	Защита интегральных схем.	4	3
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
	Синтез комбинационных схем в базисах ИМС.	2	
	Синтез интегральных схем в базисах ИМС.	2	
<b>Тема 2.2. Основы проектирования цифровых устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>42</b>	
	Задачи проектирования цифровых устройств.	2	3
	Этапы проектирования цифровых устройств.	2	
	Условия эксплуатации цифровых устройств,	2	3
	Обеспечение помехоустойчивости цифровых устройств и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды.	4	
	Конструкторская документация, используемая при проектировании	4	3
	Особенности применения систем автоматизированного проектирования	2	
	Пакеты прикладных программ для проектирования	2	3
	Методы оценки качества цифровых устройств	4	
	Методы оценки надежности цифровых устройств	2	3
	Основы технологических процессов производства СВТ	2	
	Нормативно-техническая документация: инструкции и регламенты	2	3
	Нормативно-техническая документация: процедуры	2	
	Нормативно-техническая документация: технические условия и нормативы	2	3
	<b>Практические занятия</b>	<b>16</b>	
	Определение показателей качества СВТ	2	
Определение показателей надежности СВТ	2		

	Оформление схемы цифрового устройства в соответствии с правилами	2	
	Печать оформленной схемы цифрового устройства	2	
	Проектирование топологии печатных плат с применением прикладных программ	2	
	Проектирование последовательных устройств	2	
	Проектирование параллельных устройств	2	
	Оформление проектной документации на цифровое устройство	2	
<b>Тема 2.3.</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>	
<b>Проектирование топологии печатных плат</b>	Проектирование конструктивно-технологических модулей первого уровня с применением пакетов прикладных программ.	2	3
	Разработка комплект конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР)	2	
	Назначение САПР проектирования интегральных схем. Этапы проектирования	2	
	Интерфейсы графических редакторов	2	
	Слои в системе проектирования интегральных схем	2	
	Описание команд основных пакетов системы	2	
	Команды графического редактора Symbol Editor	2	
	Команды графического редактора Pattern Editor	2	
	Команды менеджера библиотек Library Executive	2	
	Установка метрических параметров проекта	2	
	Печать принципиальной электрической схемы	2	
	Печать топологии печатной платы	2	
	Особенности проектирования ПП в разных системах проектирования интегральных схем	2	



	Создание принципиальной электрической схемы	2	
	Формирование топологии ПП	2	
	Дифференцированный зачет	2	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела МДК 01.02.</b>			
<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>		<b>58</b>	
3.	Изучить принципы цифро-аналогового преобразования	5	
4.	Изучить принцип действия схем источника вторичного электропитания	5	
5.	Изучить характеристики семейств логических микросхем	5	
6.	Изучить интегральную схему таймера 555	6	
7.	Изучить принцип фазовой автоподстройки	5	
8.	Изучить микромощные таймерные интегральные схемы	5	
9.	Изучить преобразователи напряжение — частота	6	
10.	Изучить основные параметры АЦП	5	
11.	Изучить инструментальный комплект SET-StarterKit	6	
12.	Изучить проектирование, изготовление и монтаж. многослойных печатных плат.	5	
13.	Изучить параметры практических усилителей	5	
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>		<b>72</b>	
<b>Виды работ</b> 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; применение нормативно-технической документации.			
<b>Всего</b>		<b>396</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (воспроизведение информации, узнавание (распознавание), объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1 Требования к минимальному материально - техническому обеспечению**

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета «Проектирование цифровых устройств»

#### **Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Проектирование цифровых устройств»:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя, оснащенное ПК;
- учебно-наглядные пособия по дисциплине «Проектирование цифровых устройств»;
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- интерактивная доска;
- аудиосистема;
- комплект презентационных слайдов по темам курса дисциплины.

#### **Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Проектирование цифровых устройств»:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя, оснащенное ПК;
- учебно-наглядные пособия по дисциплине «Проектирование цифровых устройств»;
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- интерактивная доска;
- аудиосистема;

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:**

1. Виноградов М.В., Самойлова Е.М. Проектирование цифровых устройств. Учебное пособие для СПО. 2019, Профобразование - ЭБС IPRbooks
2. Богомолв С.А. Основы электроники и цифровой схемотехники: учебник для студентов учреждений СПО/ С.А. Богомолв. - М.: ИЦ «Академия», 2014

3. Иньков Ю.М. Электротехника и электроника: Учебник. – М.: ИЦ Академия, 2013
4. Киселев С.В. Flash - технологии: учеб. пособие / С.В. Киселев, С.В. Алексахин, А.В. Остроух. - 5-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2014.
5. Остроух А.В. Основы информационных технологий: учебник для студентов учреждений СПО/ А.В. Остроух. – М.: ИЦ «Академия», 2014
6. Курилова А.В., Оганесян В.О. Ввод и обработка цифровой информации: практикум: учебное пособие для студентов учреждений СПО/ А.В. Курилова, В.О. Оганесян. – 2-е изд., стер. – М.: ИЦ «Академия», 2014
7. Лавровская О.Б. Технические средства информатизации: практикум: учебное пособие для студентов учреждений СПО/ О.Б. Лавровская. – 3-е изд., стер. – М.: ИЦ «Академия», 2014
8. Цветкова М.С. Информатика и ИКТ: Учебник. - М.: ИЦ"Академия", 2013
9. Михеева Е.В. Информатика: Учебник. – М.: Академия, 2013
10. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: У/п для студентов учреждений СПО. - М.: ИЦ “Академия”, 2014. - (Проектирование программного обеспечения при структурном подходе.)
11. Влацкая И.В. И др. Проектирование и реализация программного обеспечения: У/п, 2014. - ЭБС АСБ. - ЭБС IPRbooks

Информационные ресурсы:

Сайты журналов	Курс лекций для студентов компьютерных специальностей Форма доступа: <a href="http://vestikinc.narod.ru">http://vestikinc.narod.ru</a>
Образовательные сайты	Интерактивное учебное пособие. Основы вычислительной техники, информационных технологий и компьютерных сетей. УГМТУ. Николаев, 2002. Форма доступа: <a href="http://v.ladimir.kiev.ua/kmis/kmis.htm">http://v.ladimir.kiev.ua/kmis/kmis.htm</a>
Порталы	Основы электронной вычислительной техники. Форма доступа: <a href="http://www.atpi-unicom.ru/articles/informatica/3">http://www.atpi-unicom.ru/articles/informatica/3</a>

### 4.3. Организация образовательного процесса

Изучению дисциплины «Проектирование цифровых устройств» предшествует изучение дисциплин «Информатика», «Физика», «Математика»

### 4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация образовательной программы "Проектирование цифровых устройств" обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности и имеющие стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПМ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.	<ul style="list-style-type: none"><li>• демонстрация применения арифметических и логических основ цифровой техники</li><li>• демонстрация основных логических элементов и их свойств</li><li>• демонстрация основных комбинационных устройств</li><li>• демонстрация - основных электрических параметров и характеристик цифровых интегральных микросхем</li><li>• демонстрация правил оформления схем цифровых устройств</li></ul>	Экспертная оценка деятельности (на практике, в ходе лабораторной работы и др.)  Наблюдение (на практике, на практическом занятии)  Дифференцированные зачёты  Квалификационный экзамен
ПК 1.2. Выполнять требования технического задания на	<ul style="list-style-type: none"><li>• демонстрация правил оформления схем цифровых устройств</li><li>• демонстрация конструкторской документации, используемой</li></ul>	Экспертная оценка деятельности (на практике, в ходе лабораторной

<p>проектирование цифровых устройств.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• при проектировании</li> <li>• определять требования технического задания на проектирование цифровых устройств</li> </ul>	<p>работы и др.)</p> <p>Наблюдение (на практике, на практическом занятии )</p> <p>Дифференцированные зачёты</p> <p>Квалификационный экзамен</p>
<p>ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация особенностей применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ;</li> <li>• разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР);</li> <li>• проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;</li> <li>• участвовать в разработке проектной документации с использованием современных пакетов прикладных программ в сфере профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>Экспертная оценка деятельности (на практике, в ходе лабораторной работы и др.)</p> <p>Дифференцированные зачёты</p> <p>Квалификационный экзамен</p>
<p>ПК 1.4. Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация условий эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды</li> <li>• демонстрация методов оценки качества и надежности цифровых устройств</li> <li>• демонстрация основ технологических процессов производства СВТ</li> <li>• определять показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной техники (СВТ)</li> </ul>	<p>Экспертная оценка деятельности (на практике, в ходе лабораторной работы и др.)</p> <p>Наблюдение (на практике, на практическом занятии)</p> <p>Дифференцированные зачёты</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность</li> </ul>	Квалификационный экзамен
ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-технической документации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрация нормативно-технической документации: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы.</li> <li>• выполнять требования нормативно-технической документации</li> </ul>	<p>Экспертная оценка деятельности (на практике, в ходе лабораторной работы и др.)</p> <p>Наблюдение (на практике, на практическом занятии)</p> <p>Дифференцированные зачёты</p> <p>Квалификационный экзамен</p>