

Комитет образования и науки Курской области  
Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор техникума  
Ю.А. Соколов  
«31» августа 2020 г.



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

для специальности  
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

форма обучения очная

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» июля 2014 г. № 849.

Разработчик: преподаватель Умрихина Е.Е. Умрихина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей профессионального цикла по направлению подготовки 09.00.00 Информатика и вычислительная техника протокол № 1 от «31» 08 2020 г.

Председатель П(Ц)К Ж.Н. Савенкова Ж.Н. Савенкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета протокол № 1 от «31» августа 2020 г.

Председатель методического  
совета техникума

Согласовано:

Заместитель директора

Заведующий отделением

Старший методист

Директор ООО ПП «Микрокод»

Стифеева П.А. Стифеева

Ляхов А.В. Ляхов

Моршнева И.В. Моршнева

Михайлова О.В. Михайлова

Калачикова Е.А. Калачикова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного(ных) плана(ов) специального 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы одобренного педагогическим советом техникума протокол № 4 от «02» июля 2021 г., на заседании П(Ц)К от «25» июня 2021 г.

Председатель П(Ц)К

(подпись)

(Ф.И.О)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного(ных) плана(ов)

одобренного педагогическим советом техникума протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г., на заседании П(Ц)К от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Председатель П(Ц)К

(подпись)

(Ф.И.О)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного(ных) плана(ов)

одобренного педагогическим советом техникума протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г., на заседании П(Ц)К от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Председатель П(Ц)К

(подпись)

(Ф.И.О)

## СОДЕРЖАНИЕ

Паспорт рабочей программы профессионального модуля	4
Результаты освоения профессионального модуля	7
Структура и содержание профессионального модуля	8
Условия реализации профессионального модуля	18
Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	20
Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу	25

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

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля ПМ. 01 Проектирование цифровых устройств по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (базовый уровень, очная форма обучения), входящей в состав укрупненной группы специальностей по направлению подготовки 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 28 июля 2014 г. №849.

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

С целью овладения указанным 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;
- выполнения требований технического задания на проектирование цифровых устройств;
- проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;
- оценки качества и надежности цифровых устройств;
- применения нормативно-технической документации;

**уметь:**

- 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 САПР;
- определять показатели надежности и давать оценку качества СВТ;
- выполнять требования нормативно-технической документации;
- участвовать в разработке проектной документации с использованием современных пакетов прикладных программ в сфере профессиональной деятельности;

**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. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

максимальная учебная нагрузка обучающегося - 512 часов, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося - 342 часов;

в форме практической подготовки – 410 часов;

самостоятельная работа обучающегося - 170 часов;

практические работы – 142 часов;

курсовые работы – 30 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	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
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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Тематический план профессионального модуля ПМ.01 Проектирование цифровых устройств

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего часов	лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
ПК 1.1	Раздел 1. Разработка схем цифровых устройств	256	171	86	-	85	-	36	44
ПК 1.2, 1.3, 1.4	Раздел 2. Проектирование цифровых устройств с использованием систем автоматизированного проектирования	256	171	56	30	85	30	36	64
ПК 1.3, 1.4	УП 1.1 Учебная практика	72						72	
ПК 1.1, 1.5	ПП 1.1 Производственная практика (по профилю специальности)	108							108
	Всего:	512	342	142	30	170	30	72	108



### 3.2. Содержание обучения профессионального модуля 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 работа (проект)	Объем часов	В форме практической подготовки	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4	5
Раздел 1. Разработка схем цифровых устройств		171		
МДК 1.1 Цифровая схемотехника		256		
Тема 1.1. Арифметические основы теории цифровых устройств.	Содержание	12		
	1. Системы счисления.	2	2	ОК 1-ОК 9
	2. Формы представления чисел.	2	2	ОК 1-ОК 9
	3. Машинные коды	2	2	ОК 1-ОК 9
	4. Арифметические действия над числами с фиксированной запятой.	2	2	ОК 1-ОК 9
	5. Арифметические действия над числами с плавающей запятой.	2	2	ОК 1-ОК 9
	6. Арифметические действия над числами в двоично-десятичной системе счисления.	2	2	ОК 1-ОК 9
	Практические занятия	24		
	1. Работа с разными системами счисления.	2	2	ПК 1.2 – ПК 1.3 ОК 2 – ОК 4
	2. Представление чисел в форме с плавающей запятой.	2	2	ПК 1.2 – ПК 1.3 ОК 2 – ОК 4
	3. Кодирование положительных чисел в форме с фиксированной запятой.	2	2	ПК 1.2 – ПК 1.3 ОК 2 – ОК 4
	4. Сложение положительных чисел с фиксированной запятой.	2	2	ПК 1.2 – ПК 1.3 ОК 2 – ОК 4
	5. Сложение чисел в двоично-десятичной системе счисления.	2	2	ПК 1.2 – ПК 1.3 ОК 2 – ОК 4
	6. Умножение чисел в двоично-десятичной системе счисления.	2	2	ПК 1.2 – ПК 1.3 ОК 2 – ОК 4
	7. Представление чисел в форме с фиксированной запятой	2	2	ПК 1.2 – ПК 1.3 ОК 2 – ОК 4
	8. Вычитание чисел в двоично-десятичной системе счисления	2	2	ПК 1.2 – ПК 1.3 ОК 2 – ОК 4
	9. Умножение чисел в восьмеричной системе счисления	2	2	ПК 1.2 – ПК 1.3 ОК 2 – ОК 4
	10. Сложение чисел в восьмеричной системе счисления	2	2	ПК 1.2 – ПК 1.3 ОК 2 – ОК 4
	11. Вычитание чисел в восьмеричной системе счисления	2	2	ПК 1.2 – ПК 1.3

Тема 1.2. Логические основы цифровой схемотехники.	12.	Сложение и вычитание чисел в восьмеричной и шестнадцатеричной системе счисления	2	2	ОК 2 – ОК 4 ПК 1.2 – ПК 1.3 ОК 2 – ОК 4
		<b>Содержание</b>	<b>12</b>		
	1.	Основные понятия алгебры логики.	2	2	ОК 2, ОК 3
	2.	Элементы и узлы цифровых устройств	2	2	ОК 2, ОК 3
	3.	Характеристики и параметры цифровых устройств	2	2	ОК 2, ОК 3
	4.	Цифровые интегральные микросхемы.	2	2	ОК 2, ОК 3
	5.	Сравнение параметров логических элементов основных семейств	2	2	ОК 2, ОК 3
	6.	Триггеры	2	2	ОК 2, ОК 3
		<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>		
	13.	Условное графическое обозначение функций одной переменной.	2	2	ПК 1.1 – ПК 1.5 ОК 2 – ОК 4
	14.	Упрощение функций с использованием законов тождеств.	2	2	ПК 1.1 – ПК 1.5 ОК 2 – ОК 4
	15.	Сравнение параметров логических элементов.	2	2	ПК 1.1 – ПК 1.5 ОК 2 – ОК 4
	16.	Исследование режимов работы триггеров.	2	2	ПК 1.1 – ПК 1.5 ОК 2 – ОК 4
	17.	Исследование работы ЦУ на логических элементах в статическом режиме	2	2	ПК 1.1 – ПК 1.5 ОК 2 – ОК 4
	18.	Исследование работы ЦУ на логических элементах в динамическом режиме.	2	2	ПК 1.1 – ПК 1.5 ОК 2 – ОК 4
Тема 1.3. Комбинационные устройства		<b>Содержание</b>	<b>10</b>		
	1.	Дешифраторы и шифраторы.	2	2	ОК 5 – ОК 8
	2.	Мультиплексоры и демultipлексоры	2	2	ОК 5 – ОК 8
	3.	Сумматоры.	2	2	ОК 5 – ОК 8
	4.	Программируемые логические структуры.	2	2	ОК 5 – ОК 8
	5.	Однозарядный двоичный сумматор	2	2	ОК 5 – ОК 8
		<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>		
	19.	Синтез комбинационных логических схем в базисах ИМС.	2	2	ПК 1.4 – ПК 1.5 ОК 4 – ОК 5
	20.	Изучение принципов работы шифраторы.	2	2	ПК 1.4 – ПК 1.5 ОК 4 – ОК 5
	21.	Изучение принципов работы мультиплексора.	2	2	ПК 1.4 – ПК 1.5 ОК 4 – ОК 5
	22.	Изучение принципов работы дешифратора.	2	2	ПК 1.4 – ПК 1.5 ОК 4 – ОК 5
	23.	Изучение принципов работы демultipлексора.	2	2	ПК 1.4 – ПК 1.5 ОК 4 – ОК 5
	24.	Изучение принципов работы однозарядного двоичного сумматора.	2	2	ПК 1.4 – ПК 1.5

Тема 1.4. Последовательные устройства.		<b>Содержание</b>	<b>14</b>		ОК 4 – ОК 5
	1.	RS триггеры.	2	2	ОК 8, ОК 9
	2.	JK триггеры.	2	2	ОК 8, ОК 9
	3.	D триггеры.	2	2	ОК 8, ОК 9
	4.	T триггеры.	2	2	ОК 8, ОК 9
	5.	Регистры.	2	2	ОК 8, ОК 9
	6.	Счетчики.	2	2	ОК 8, ОК 9
	7.	Универсальные счетчики в интегральном исполнении	2	2	ОК 8, ОК 9
		<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>		
	25.	Изучение принципов работы RS триггеров.	2	2	ПК 1.3 – ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	26.	Изучение принципов работы JK триггеров	2	2	ПК 1.3 – ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	27.	Изучение принципов работы D триггеров	2	2	ПК 1.3 – ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	28.	Изучение принципов работы T триггеров	2	2	ПК 1.3 – ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	29.	Изучение принципов работы регистров.	2	2	ПК 1.3 – ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	30.	Изучение принципов работы счетчиков.	2	2	ПК 1.3 – ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
Тема 1.5. Запоминающие устройства		<b>Содержание</b>	<b>8</b>		
	1.	Полупроводниковые запоминающие устройства.	2	2	ОК 2 – ОК 6
	2.	Постоянные запоминающие устройства.	2	2	ОК 2 – ОК 6
	3.	Классификация запоминающих устройств.	2	2	ОК 2 – ОК 6
	4.	Принцип действия запоминающих устройств.	2	2	ОК 2 – ОК 6
		<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>		ОК 2 – ОК 6
	31.	Изучение запоминающего устройства статического типа.	2	2	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 2 – ОК 4
	32.	Изучение запоминающего устройства динамического типа.	2	2	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 2 – ОК 4
Тема 1.6. Цифро- аналоговые и аналого- цифровые преобразователи		<b>Содержание</b>	<b>10</b>		
	1.	Цифро-аналоговые преобразователи.	2	2	ОК 1 – ОК 5
	2.	Аналого-цифровые преобразователи	2	2	ОК 1 – ОК 5
	3.	ЦАП с суммированием напряжения.	2	2	ОК 1 – ОК 5
	4.	АЦП с двойным интегрированием.	2	2	ОК 1 – ОК 5
	5.	Цифровая обработка сигналов в аналоговых устройствах и системах	2	2	ОК 1 – ОК 5
		<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>		
	33.	Изучение режима работы ЦАП	2	2	ПК 1.1 – ПК 1.2
	34.	Изучение режима работы АЦП	2	2	ПК 1.1 – ПК 1.2

Тема 1.7. Принципы построения вычислительных систем	35.	Изучение режима работы АЦП с двойным интегрированием.	2	2	ПК 1.1 – ПК 1.2
		<b>Содержание</b>	<b>9</b>		
	1.	Структуры вычислительных систем.	2	2	ОК 2, ОК 3
	2.	Организация устройств управления.	2	2	ОК 2, ОК 3
	3.	Интерфейсные интегральные схемы.	2	2	ОК 2, ОК 3
	4.	Режим работы вычислительной системы	3	3	ОК 2, ОК 3
		<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>		
Тема 1.8. Основы микропроцессорной техники	36.	Изучение интерфейсных интегральных схем.	2	2	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 2 – ОК 4
	37.	Изучение режима работы вычислительной системы.	2	2	ПК 1.1 – ПК 1.2 ОК 2 – ОК 4
		<b>Содержание</b>	<b>10</b>		
	1.	Организация работы устройств на базе микропроцессоров.	2	2	ОК 5 – ОК 9
	2.	Назначение, параметры и классификация микропроцессоров.	2	2	ОК 5 – ОК 9
	3.	Организация функционирования микропроцессорной системы.	2	2	ОК 5 – ОК 9
	4.	Функционирование МПС при обслуживании прерываний.	2	2	ОК 5 – ОК 9
	5.	Функционирование МПС при обслуживании исключений.	2	2	ОК 5 – ОК 9
		<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>		
	38.	Подключение внешнего устройства к шине.	2	2	ОК 1 – ОК 9
	39.	Программируемый контроллер МК ZP580BH59.	2	2	ОК 1 – ОК 9
	40.	Процессор KP580BM80.	2	2	ОК 1 – ОК 9
	41.	Изучение функционирования процессора.	2	2	ОК 1 – ОК 9
	42.	Изучение системы команд процессора.	2	2	ОК 1 – ОК 9
	43.	Изучение функции памяти.	2	2	ОК 1 – ОК 9
<b>Самостоятельная работа при изучении МДК 1.1 Цифровая схемотехника</b>			<b>85</b>	<b>34</b>	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>					
1. Подготовка к выполнению практических работ					
2. Работа с конспектами занятий, учебной и специальной литературой.					
3. Изучение способов перевода чисел из одной системы счисления в другую.					
4. Реферат на тему «Логические операции выполняемые с помощью алгебры логики, схемы и соответствующие таблицы истинности»					
5. Выполнение реферата на тему «Синтез линейного дешифратора»					
6. Выполнение реферата на тему «Накапливающий сумматор»					
7. Реферат на тему «Счетчики с произвольным коэффициентом пересчета»					
8. Реферат на тему «Асинхронные счетчики прямого и обратного счета. Назначение, область применения, классификация.»					
9. Реферат на тему «Двухступенчатые триггеры MS-типа. Область применения, классификация.»					
10. Реферат на тему «Триггеры: определение, область применения, классификация, схемы асинхронного триггера»					
11. Выполнение реферата на тему «Постоянные запоминающие устройства»					
12. Выполнение реферата на тему «Программируемые логические матрицы»					

<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Выполнение анализа и синтеза комбинационных схем; 2. Проведение исследования работы цифровых устройств и проверки их на работоспособность; 3. Разработка схем цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции 4. Размещение компонентов и трассировка проводников в автоматическом режиме; 5. Редактирование принципиальных схем		36		
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Применение интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность 2. Анализ и синтез комбинационных схем 3. Исследование работы цифровых устройств и проверка их работоспособности 4. Разработка схем цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции 5. Размещение компонентов и трассировка проводников в автоматическом режиме 6. Редактирование принципиальных схем		44		
<b>Раздел 2. Разработка схем цифровых устройств с использованием систем автоматизированного проектирования</b>		171		
<b>МДК 1.2</b> <b>Проектирование цифровых устройств</b>		256		
<b>Тема 1.1. Общие сведения о конструкции ЭВМ</b>	<b>Содержание</b>	36		
	1. Устройство и работа ЭВМ	2	2	ОК 1 – ОК 5
	2. Группы показателей качества конструкции ЭВМ	2	2	ОК 1 – ОК 5
	3. Требования, предъявляемые к техническим средствам ЭВМ	2	2	ОК 1 – ОК 5
	4. Факторы, влияющие на работоспособность ЭВМ	2	2	ОК 1 – ОК 5
	5. Основные этапы проектирования цифровых устройств	2	2	ОК 1 – ОК 5
	6. Конструкторская документация	2	2	ОК 1 – ОК 5
	7. Технические условия.	2	2	ОК 1 – ОК 5
	8. Схемная документация	2	2	ОК 1 – ОК 5
	9. Принципы конструирования	2	2	ОК 1 – ОК 5
	10. Структурные уровни конструкций.	2	2	ОК 1 – ОК 5
	11. Влияние условий эксплуатации	2	2	ОК 1 – ОК 5
	12. Требования, предъявляемые к конструкции цифровых устройств	2	2	ОК 1 – ОК 5
	13. Интегральные микросхемы	2	2	ОК 1 – ОК 5
	14. Конструкции узлов на печатной плате	2	2	ОК 1 – ОК 5
	15. Проектирование плат печатного монтажа.	2	2	ОК 1 – ОК 5
	16. Конструирование типовых элементов замены	2	2	ОК 1 – ОК 5

	17.	Обеспечение помехоустойчивости	2	2	ОК 1 – ОК 5
	18.	Тепловые режимы в конструкциях цифровых устройств	2	2	ОК 1 – ОК 5
		<b>Практические занятия</b>	<b>30</b>		
	1.	Ознакомление с комплектом конструкторской документации.	2	2	ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	2.	Оформление схемной документации.	2	2	ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	3.	Расчет электрических параметров печатных схем.	2	2	ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	4.	Компоновка элементов на печатной плате.	2	2	ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	5.	Выбор процессора для решения пользовательских задач	2	2	ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	6.	Управление устройствами. Настройка на оптимизацию параметров	2	2	ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	7.	Сложение чисел в двоично-десятичной системе счисления.	2	2	ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	8.	Выбор и установка системной платы	2	2	ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	9.	Выбор и подключение питания к системной плате	2	2	ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	10.	Умножение чисел в двоично-десятичной системе счисления.	2	2	ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	11.	Разработка метода обеспечения помехоустойчивости	2	2	ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	12.	Расчет тепловых режимов	2	2	ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	13.	Изучить принципы представления информации в десятичной системе счисления	2	2	ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	14.	Изучить принципы представления информации в двоичной системе счисления	2	2	ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
	15.	Изучить основные логические функции и принципы работы логических элементов	2	2	ПК 1.5 ОК 2, ОК 3
Тема 1.2. Автоматизация проектирования цифровых устройств		<b>Содержание</b>	<b>24</b>		
	1.	Требования, предъявляемые к САПР	2	2	ОК 2, ОК 3
	2.	Структура САПР	2	2	ОК 2, ОК 3
	3.	Классификация САПР	2	2	ОК 2, ОК 3
	4.	Основные пакеты прикладных программ	2	2	ОК 2, ОК 3
	5.	Редактор печатных плат.	2	2	ОК 2, ОК 3
	6.	Создание печатной платы	2	2	ОК 2, ОК 3
	7.	Система P-CAD: возможности, состав, основные характеристики	2	2	ОК 2, ОК 3
	8.	Схемный редактор P-CAD Schematic.	2	2	ОК 2, ОК 3

	9.	Схемный редактор P-CAD Schematic.	2	2	ОК 2, ОК 3
	10.	Настройка параметров отображения различных элементов проекта в P-CAD Schematic.	2	2	ОК 2, ОК 3
	11.	Создание различных типов компонентов в P-CAD Schematic.	2	2	ОК 2, ОК 3
	12.	Менеджер библиотек. Общее описание и принципы работы	2	2	ОК 2, ОК 3
		<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>		
	1.	Изучение ППП для автоматизации проектирования цифровых устройств.	2	2	ПК 1.1 – ПК 1.5 ОК 3, ОК 4
	2.	Изучение алгоритмов размещения	2	2	ПК 1.1 – ПК 1.5 ОК 3, ОК 4
	3.	Работа с алгоритмом последовательного размещения модулей.	2	2	ПК 1.1 – ПК 1.5 ОК 3, ОК 4
<b>Тема 1.3. Методы оценки качества цифровых устройств</b>		<b>Содержание</b>	<b>26</b>		
	1.	Общие сведения и основные понятия надежности	2	2	ОК 1 – ОК 5
	2.	Показатели надежности	2	2	ОК 1 – ОК 5
	3.	Расчет надежности	2	4	ОК 1 – ОК 5
	4.	Проектирование на заданную надежность	2	4	ОК 1 – ОК 5
	5.	Методы повышения надежности	2	2	ОК 1 – ОК 5
	6.	Методы оценки качества	2	2	ОК 1 – ОК 5
	7.	Программные методы контроля и диагностики ошибок и настройки	2	2	ОК 1 – ОК 5
	8.	Аппаратные методы контроля и диагностики ошибок и настройки	2	2	ОК 1 – ОК 5
	9.	Контроль и надежность цифровых устройств	2	2	ОК 1 – ОК 5
	10.	Требования к показателям ошибок цифрового устройства	2	2	ОК 1 – ОК 5
	11.	Распределение норм ошибок цифрового устройства	2	2	ОК 1 – ОК 5
	12.	Общие принципы оценки качества цифровых устройств.	2	2	ОК 1 – ОК 5
	13.	Испытания цифровых устройств.	2	2	ОК 1 – ОК 5
		<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>		
	1.	Расчет показателей надежности	2	2	ПК 1.2 – ПК 1.4 ОК 2, ОК 3
	2.	Расчет надежности конструкции цифровых устройств.	2	2	ПК 1.2 – ПК 1.4 ОК 2, ОК 3
	3.	Диагностика цифровых устройств	2	2	ПК 1.2 – ПК 1.4 ОК 2, ОК 3
	4.	Нахождение ошибок в цифровом устройстве	2	2	ПК 1.2 – ПК 1.4 ОК 2, ОК 3
	5.	Спроектировать цифровое устройство на примере управляющего автомата	2	2	ПК 1.2 – ПК 1.4 ОК 2, ОК 3
<b>Тема 1.4. Основы технологических процессов производства цифровых устройств</b>		<b>Содержание</b>	<b>29</b>		
	1.	Общие понятия о технологических процессах	2	2	ОК 3 – ОК 7
	2.	Технологическая документация	2	2	ОК 3 – ОК 7
	3.	Автоматизация производственных процессов	2	2	ОК 3 – ОК 7

4.	Испытания цифровых устройств	2	2	ОК 3 – ОК 7
5.	Контроль цифровых устройств	2	2	ОК 3 – ОК 7
6.	Условия эксплуатации и их влияние на конструкцию	2	2	ОК 3 – ОК 7
7.	Конструирование элементов	2	2	ОК 3 – ОК 7
8.	Конструирование узлов	2	2	ОК 3 – ОК 7
9.	Конструирование устройств	2	2	ОК 3 – ОК 7
10.	Обеспечение надёжной работы цифровых устройств	2	2	ОК 3 – ОК 7
11.	Основы проектирования технологических процессов	2	2	ОК 3 – ОК 7
12.	Технология изготовления микросхем	2	2	ОК 3 – ОК 7
13.	Печатные платы	2	2	ОК 3 – ОК 7
14.	Виды систем автоматизированного проектирования	2	2	ОК 3 – ОК 7
15.	Особенности проектирования цифровых устройств	1	1	ОК 3 – ОК 7
	<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>		ОК 3 – ОК 7
1.	Оформление маршрутных карт	2	2	ПК 1.4 – ПК 1.5
2.	Разработка технологических процессов изготовления печатных плат	2	2	ПК 1.4 – ПК 1.5
3.	Автоматизация производственных процессов	2	2	ПК 1.4 – ПК 1.5
4.	Испытания цифровых устройств	2	2	ПК 1.4 – ПК 1.5
5.	Контроль цифровых устройств	2	2	ПК 1.4 – ПК 1.5
<b>Самостоятельная работа при изучении МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств</b>		<b>85</b>	<b>35</b>	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>				
1. Работа с информационными источниками: ГОСТ 2.001-93 ЕСКД «Общие положения» 2. Работа с информационными источниками: ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. «Текстовые документы» 3. Работа с информационными источниками: ГОСТ 2.114-95 ЕСКД. «Технические условия» 4. Выполнение реферата на тему «Влияние условий эксплуатации на работоспособность ЭВА» 5. Изучение основных параметров интегральных логических микросхем 6. Изучение основных правил конструирования печатных плат 7. Выполнение реферата на тему «Защита ЭВА от механических воздействий» 8. Реферат на тему «Источники выделения тепла» 9. Работа с информационными источниками: ГОСТ 23501.101-87 «Системы автоматизированного проектирования. Основные положения» 10. Обзор современных САПР 11. Выполнение реферата на тему «Структурная надежность» 12. Изучение структурных методов повышения надежности 13. Изучение информационных методов повышения надежности 14. Работа с информационными источниками: ГОСТ 3.1001-2011 ЕСТД «Общие положения» 15. Работа с информационными источниками: ГОСТ 3.1118-82 ЕСТД Формы и правила оформления маршрутных карт 16. Работа с информационными источниками: ГОСТ 21493-76 «Изделия электронной техники. Требования по сохранности и методы испытаний» 17. Работа с курсовым проектом.				
<b>Тематика курсовых проектов</b>		<b>30</b>		
1. Проектирование цифрового счетчика.				



<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Проектирование цифрового узла.</li> <li>3. Проектирование цифрового элемента.</li> <li>4. Проектирование цифрового шифратора.</li> <li>5. Проектирование цифрового дешифратора.</li> <li>6. Проектирование цифрового универсального триггера.</li> <li>7. Проектирование ячейки памяти.</li> <li>8. Проектирование регистра микропроцессора.</li> <li>9. Проектирование цифрового арифметико-логического устройства.</li> <li>10. Проектирование генератора тактовых импульсов.</li> <li>11. Проектирование цифрового кодера клавиатур.</li> <li>12. Проектирование цифрового делителя сигнала.</li> <li>13. Проектирование цифрового компаратора.</li> <li>14. Проектирование мультиплексора.</li> <li>15. Проектирование аналого-цифрового преобразователя.</li> <li>16. Проектирование цифроаналогового преобразователя.</li> <li>17. Проектирование цифрового комбинационного устройства.</li> <li>18. Проектирование цифрового последовательностного устройства.</li> <li>19. База данных цифровых носителей.</li> <li>20. Проектирование цифрового автомата.</li> <li>21. Проектирование цифрового индикатора.</li> <li>22. Разработка цифрового люксметра</li> <li>23. Разработка лазерного ЧПУ станка</li> <li>24. Разработка датчика движения</li> </ul>			
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Выполнение требований технического задания на проектирование цифровых устройств; 2. Проектирование топологии печатных плат, конструктивно-технологических модулей первого уровня с применением пакетов прикладных программ; 3. Разработка комплекта конструкторской документации с использованием САПР; 4. Определение показателей надежности и оценка качества СВТ; 5. Выполнение требований нормативно-технической документации.	36		
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b> <b>Виды работ</b> 1. Работа с нормативно-технической документацией; 2. Работа с техническим заданием на проектирование цифровых устройств; 3. Проектирование типологии печатных плат, конструктивно-технологических модулей первого уровня с применением пакетов прикладных программ; 4. Проектирование цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ; 5. Оценка качества и надежности цифровых устройств; 6. Разработка комплекта конструкторской документации с использованием САПР; 7. Определение показателей надежности и оценка качества СВТ.	64		
<b>Всего</b>	<b>512</b>	<b>410</b>	

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации профессионального модуля ПМ.01 Проектирование цифровых устройств имеется учебный кабинет «Проектирование цифровых устройств» и лаборатория «Цифровая схемотехника».

*Оборудование учебного кабинета:*

- учебно-методический комплекс «Проектирование цифровых устройств»;
- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся.

*Оборудование лабораторий «Цифровая схемотехника»:*

- лабораторные стенды по цифровой схемотехнике и микропроцессорам и микропроцессорным системам;
- программно-методический комплекс «Проектирование цифровых устройств»;
- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся.

### 4.2 Информационное обеспечение обучения

*Для студентов:*

1. Толстобров, А. П. Архитектура ЭВМ : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. П. Толстобров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 154 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13398-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/459009>

2. Коломейцева, М. Б. Основы импульсной и цифровой техники : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Б. Коломейцева, В. М. Беседин, Т. В. Ягодкина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 124 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08722-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455302>

3. Новожилов О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов — Москва: Издательство Юрайт, 2019 — 421 с.

### ***Дополнительная литература:***

1. Хоуп Г. Проектирование цифровых вычислительных устройств на интегральных схемах; Мир - Москва, 2018. - 400 с.
2. Пятлин, О.А.; Овсищев, П.И.; Лазер, И.М. и др. Проектирование микроэлектронных цифровых устройств; М.: Советское радио - Москва, 2018. - 272 с.
3. Литиков И. П. Кольцевое тестирование цифровых устройств; Энергоатомиздат - Москва, 2017. - 160 с.

### ***Интернет-ресурсы:***

1. Большая библиотека ГОСТОВ [Электронный ресурс] URL: <http://www.bib-gost.narod.ru/eskd/eskd.html>
2. Информатика - Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций [Электронный ресурс] URL: <http://www.informika.ru/text/index.htm>

### ***Для преподавателей:***

1. Дрожжи И.В., Никифоров М.Б. Автоматизация конструирования и производства цифровых устройств: Учеб, пособие. Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017. 102 с.
2. Дрожжи И.В., Никифоров М.Б. Автоматизация конструирования и производства цифровых устройств: Учеб, пособие. Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017. 102 с.
3. Проектирование цифровых устройств: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /А. В. Кистрин, М.Б. Никифоров. М.: Академия, 2018. 288 с.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### ПМ.01 Проектирование цифровых устройств

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК1.1 Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие этапов разработки цифровых устройств требованиям стандартам;</li> <li>- использование современной элементной базы при проектировании схем цифровых устройств;</li> <li>- применение современных технологий для проверки работоспособности цифровых устройств;</li> <li>- составление совершенных нормальных форм;</li> <li>- минимизация логических выражений;</li> <li>- проведение испытаний схем на работоспособность;</li> <li>- выполнение синтеза и анализа комбинационных схем;</li> <li>- выполнение расчета временных и электрических параметров логических схем;</li> <li>- применение логических основ для построения схем цифровой техники.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка в ходе защиты практических работ;</li> <li>- оценка в ходе опроса по изученному материалу;</li> <li>- оценка в ходе защиты рефератов;</li> <li>- оценка в ходе проведения комплексного экзамена;</li> <li>- оценка в ходе защиты и презентация курсовых проектов.</li> </ul>
ПК 1.2 Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдение требований стандартов по разработке и выполнению технического задания на проектирование цифровых устройств;</li> <li>- применение стандартов при проектировании узлов и устройств цифровой техники;</li> <li>- выполнение трассировки печатных плат;</li> <li>- разработка чертежей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>оценка в ходе защиты практических работ;</li> <li>- оценка в ходе опроса по изученному материалу;</li> <li>- оценка в ходе защиты рефератов;</li> <li>- оценка в ходе проведения комплексного экзамена;</li> <li>- оценка в ходе защиты</li> </ul>

	<p>печатных плат;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-разработка сборочных чертежей узлов ЭВМ;</li> <li>- знание требований, обеспечивающих нормальные режимы работы цифровой техники</li> </ul>	и презентация курсовых проектов.
<p>ПК 1.3 Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-применение пакетов прикладных программ при проектировании цифровых устройств</li> <li>-использование ППП для разработки чертежей одно- и двухсторонних печатных плат, сборочных чертежей и технологической документации;</li> <li>- знание состава и структуры систем автоматизированного проектирования,</li> <li>-знание современных пакетов прикладных программ, применяемых для проектирования цифровых устройств.</li> </ul>	<p>оценка в ходе защиты практических работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка в ходе опроса по изученному материалу;</li> <li>- оценка в ходе защиты рефератов;</li> <li>- оценка в ходе проведения комплексного экзамена;</li> <li>- оценка в ходе защиты и презентация курсовых проектов.</li> </ul>

<p>ПК 1.4 Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнение оценки качества цифровых устройств на основе показателей;</li> <li>-выполнение требований по надежности цифровых устройств</li> <li>-выполнение расчета показателей надежности с учетом этапов проектирования;</li> <li>-оценка качества компьютерной техники с помощью соответствующих методик</li> <li>- знание современных методов оценки качества и надежности компьютерных систем и комплексов в соответствии с требованиями СМК</li> </ul>	<p>оценка в ходе защиты практических работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка в ходе опроса по изученному материалу;</li> <li>- оценка в ходе защиты рефератов;</li> <li>- оценка в ходе проведения комплексного экзамена;</li> <li>- оценка в ходе защиты и презентация курсовых проектов.</li> </ul>
<p>ПК 1.5 Выполнять требования нормативно-технической документации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение работать со стандартами, техническими условиями, регламентами, эксплуатационной и ремонтной документацией;</li> <li>- умение оформлять схемную документацию, пояснительную записку в соответствии с требованиями стандартов;</li> <li>- знание видов нормативно-технической документации, особенностей её применения в профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>оценка в ходе защиты практических работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка в ходе опроса по изученному материалу;</li> <li>- оценка в ходе защиты рефератов;</li> <li>- оценка в ходе проведения комплексного экзамена;</li> <li>- оценка в ходе защиты и презентация курсовых проектов.</li> </ul>

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.

**Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу  
Профессионального модуля ПМ.01 Проектирование цифровых  
устройств**

Ведущий преподаватель: Е. Е. Умрихина


**Дополнения и изменения в рабочей программе  
профессионального модуля на 2021/2022 учебный год**

На основании приказа от 5 августа 2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» в рабочую программу внесены следующие изменения:

1) в раздел 1.3 Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля внесены часы практической подготовки (410 часов – стр. 6);

2) в раздел 3.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.01 Проектирование цифровых устройств (стр. 9 – 17)

Изменения утверждены на заседании П(Ц)К преподавателей профессионального цикла по направлению подготовки 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Председатель П(Ц)К  Ж. Н. Савенкова