



Министерство образования и науки Самарской области  
Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Тольяттинский индустриально-педагогический колледж»  
(ГАПОУ СО «ТИПК»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГАПОУ СО «ТИПК»  
\_\_\_\_\_ С.Н. Чернова  
31 мая 2021г.

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

РАССМОТРЕНО

на заседании рабочей группы ОП

Протокол № 10 от « 28 » 05 2021г.

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ И.В. Лысенко

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ**  
**01.ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ** разработана на  
основе федерального государственного образовательного стандарта (далее  
ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее  
СПО) 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Организация-разработчик: ГАПОУ СО «ТИПК».

Разработчик:

Лысенко И.В. – преподаватель высшей квалификационной категории.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
МОДУЛЯ**

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

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

В результате изучения рабочей программы профессионального модуля студент должен освоить вид деятельности: Проектирование цифровых устройств и соответствующих профессиональных компетенций (ПК) и общих компетенций (ОК):

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.
ПК 1.6.	<i>Владеть спецификой предметной области субъекта автоматизации</i>
ПК.1.7	<i>Осуществлять сопровождение информационной системы на всех этапах ее жизненного цикла</i>
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК3.	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.

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;
- 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 (САПР);
- определять показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной техники (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. Количество часов, отводимое на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

Объем образовательной нагрузки – **550** часов, из них:

самостоятельной работы – 150 ч,

аудиторной нагрузки во взаимодействии с преподавателем – 442 часа, из них лабораторно-практических занятий – 150 ч.

Из них на освоение МДК. 01.01 153

на освоение МДК. 01.02 199

на освоение МДК. 01.03 90

Из них на практики – 108,

в том числе производственная 108

Экзамены- 24,

в том числе по МДК -18, экзамен квалификационный -6

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования 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	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1. ПК 1.2.	Раздел 1 Цифровая схемотехника	153	102	42		51			—
ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4.	Раздел 2 Проектирование цифровых устройств	199	130	60	30	69	30		—
ПК 1.2 ПК 1.3. ПК 1.4	Раздел 3 Системы автоматизированного проектирования	90	60	48		30			—
ПК 1.1- ПК 1.4.	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108							108
	<b>Всего:</b>	<b>550</b>	292	150	30	150	30		108

## 2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

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	№ занятия	Вид занятия	Внеаудиторная самостоятельная работа	
							Задание*	Кол-во часов
1	2		3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1</b>			<b>102</b>					<b>51</b>
<b>Цифровая схемотехника</b>								
<b>МДК .01.01.</b>			<b>102</b>					<b>51</b>
<b>Цифровая схемотехника</b>								
<b>Тема 1 Цифровая схемотехника</b>	<b>Содержание</b>		60					
	1	Основы обработки и хранения цифровой информации.	1/1	1	1	Лекция-беседа		
	2	Основы обработки и хранения цифровой информации.	1/2	1	2	КУ		
	3	Системы счисления.	1/3	1	3	Лекция		
	4	Системы счисления.	1/4	2	4	КУ		
	5	Формы представления чисел в ЦУ.	1/5	1	5	Лекция		
	6	Формы представления чисел в ЦУ.	1/6	2	6	Семинар		
	7	Методы обработки и хранения двоичной информации в ЭВМ	1/7	2	7	КУ		
	8	Методы обработки и хранения двоичной информации в ЭВМ	1/8	2	8	КУ	Решение задач	2
	9	Булевы (переключательные) функции.	1/9	1	9	Лекция	Работа с конспектом	2



	10	Свойства переключательных функций.	1/10	2	10	Семинар		
	11	Различные формы представлений переключательных функций.	1/11	1	11	Лекция		
	12	Минимизация переключательных функций.	1/12	12	12	КУ		
	13	Базовые логические элементы.	1/13	1	13	Лекция		
	14	Вентили. Таблицы истинности	1/14	2	14	КУ	Решение задач	2
	15	Комбинационные устройства.	1/15	1	15	Лекция		
	16	Комбинационные устройства.	1/16	2	16	Семинар		
	17	Преобразователи уровней логических сигналов	1/17	1	17	Лекция		
	18	Преобразователи уровней логических сигналов	1/18	2	18	КУ		
	19	Компараторы	1/19	2	19	КУ		
	20	Мультиплексоры, демультиплексоры	1/20	2	20	КУ		
	21	Назначение и классификация шифраторов, дешифраторов	1/21	1	21	Лекция		
	22	Назначение и классификация шифраторов, дешифраторов	1/22	2	22	Семинар	Решение задач	2
	23	Программируемые логические матрицы.	1/23	1	23	Лекция	Работа с конспектом	2
	24	Программируемые логические матрицы.	1/24	2	24	КУ		
	25	Триггерные устройства	1/25	1	25	Лекция		
	26	Триггерные устройства	1/26	2	26	КУ		
	27	МДНФ, МКНФ. Минимизация функций.	1/27	2	27	КУ		
	28	МДНФ, МКНФ. Минимизация функций.	1/28	2	28	Семинар		

	29	Правила оформления схем цифровых устройств	1/29	1	29	Лекция		
	30	Правила оформления схем цифровых устройств	1/30	2	30	КУ		
	31	Программируемые логические интегральные микросхемы.	1/31	1	31	Лекция		
	32	Программируемые логические интегральные микросхемы	1/32	2	32	Семинар		
	33	Анализ типа корпусов элементов схемотехники	1/33	2	33	КУ		
	34	Анализ типа корпусов элементов схемотехники	1/34	1	34	Семинар		
	35	Сравнение ИМС корпусов.	1/35	2	35	КУ		
	36	Сравнение ИМС корпусов.	1/36	2	36	Урок-конференция	Подготовка доклада, презентации	2
	37	Понятие цифровых микросхем	1/37	1	37	Лекция		
	38	Классификация цифровых микросхем	1/38	2	38	КУ		
	39	Степень интеграции ИМС.	1/39	1	39	Лекция	Работа с конспектом	2
	40	Степень интеграции ИМС.	1/40	2	40	КУ		
	41	Корпуса интегрированных микросхем.	1/41	1	41	Лекция		
	42	Корпуса интегрированных микросхем.	1/42	2	42	Семинар		
	43	Проектирование типовых узлов на основе интегральных микросхем.	1/43	2	43	КУ		
	44	Проектирование типовых узлов	1/44	1	44	Деловая игра	Подготовка к игре	2
	45	Приборы на программируемой логике комбинационного типа	1/45	2	45	КУ		
	46	Приборы на программируемой логике	1/46	2	46	КУ		

	47	Дискретизация непрерывных сигналов.	1/47	1	47	Лекция	Работа с конспектом	2
	48	Дискретизация непрерывных сигналов.	1/48	2	48	КУ		
	49	Принципиальные схемы ЦАП И АЦП.	1/49	1	49	Лекция		
	50	Характеристики ЦАП И АЦП.	1/50	2	50	КУ		
	51	Назначение и классификация запоминающих устройств.	1/51	1	51	Лекция		
	52	Назначение и классификация запоминающих устройств.	1/52	2	52	Семинар		
	53	Применение интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств	1/53	1	53	Лекция		
	54	Применение интегральных схем	1/54	2	54	Семинар		
	55	Условия эксплуатации цифровых устройств	1/55	2	55	КУ		
	56	Обеспечение помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды	1/56	2	56	КУ		
	57	Методы оценки качества и надежности цифровых устройств.	1/57	1	57	Лекция	Работа с конспектом	2
	58	Обнаружение ошибок в ЦУ. Проверка ЦУ на работоспособность	1/58	3	58	Урок-конференция	Подготовка презентации	2
	59	Тестирование по изученным темам	1/59	3	59	Урок-тестирование	Подготовка к тесту	2
	60	Тестирование по изученным темам	1/60	3	60	Урок-тестирование	Подготовка к тесту	4
	61	Синтез логических устройств с несколькими выходами.	1/61	3	61	Лабораторная работа №1		
	62	Синтез логических устройств с несколькими выходами.	1/62	3	62	Лабораторная работа №1	Отчет	1
	63	Синтез логических устройств в базисах ИЛИ-НЕ	1/63	3	63	Лабораторная работа №2		

	64	Синтез логических устройств в базисах ИЛИ-НЕ	1/64	3	64	Лабораторная работа №2	Отчет	1
	65	Синтез логических устройств в базисах И-НЕ.	1/65	3	65	Лабораторная работа №3		
	66	Синтез логических устройств в базисах И-НЕ.	1/66	3	66	Лабораторная работа №3	Отчет	1
	67	Изучение особенностей построения схем логических устройств.	1/67	2	67	Лабораторная работа №4		
	68	Изучение особенностей построения схем логических устройств.	1/68	2	68	Лабораторная работа №4	Отчет	1
	69	Разработка схем цифрового устройства.	1/69	3	69	Лабораторная работа №5		
	70	Разработка схем цифрового устройства.	1/70	3	70	Лабораторная работа №5	Отчет	1
	71	Проектирование комбинационных схем.	1/71	3	71	Лабораторная работа №6		
	72	Проектирование комбинационных схем.	1/72	3	72	Лабораторная работа №6	Отчет	1
	73	Знакомство с P-CAD.	1/73	2	73	Лабораторная работа №7		
	74	Знакомство с P-CAD.	1/74	2	74	Лабораторная работа №7	Отчет	1
	75	Исследование работы шифраторов	1/75	3	75	Лабораторная работа №8		
	76	Исследование работы шифраторов	1/76	3	76	Лабораторная работа №8	Отчет	1
	77	Исследование работы дешифраторов.	1/77	3	77	Лабораторная работа №9		
	78	Исследование работы дешифраторов.	1/78	3	78	Лабораторная работа №9	Отчет	1
	79	Изучение преобразователей кодов, разработка схем.	1/79	3	79	Лабораторная работа №10		

	80	Изучение преобразователей кодов, разработка схем.	1/80	3	80	Лабораторная работа №10	Отчет	1
	81	Построение преобразователя для цифровой индикации.	1/81	3	81	Лабораторная работа №11		
	82	Построение преобразователя для цифровой индикации.	1/82	3	82	Лабораторная работа №11	Отчет	1
	83	Исследование работы мультимплексора	1/83	3	83	Лабораторная работа №12		
	84	Исследование работы мультимплексора	1/84	3	84	Лабораторная работа №12	Отчет	1
	85	Исследование работы демультимплексора.	1/85	3	85	Лабораторная работа №13		
	86	Исследование работы демультимплексора.	1/86	3	86	Лабораторная работа №13	Отчет	1
	87	Изучение триггеров.	1/87	2	87	Лабораторная работа №14		
	88	Изучение триггеров.	1/88	2	88	Лабораторная работа №14	Отчет	1
	89	Исследование работы регистров.	1/89	3	89	Лабораторная работа №15		
	90	Исследование работы регистров.	1/90	3	90	Лабораторная работа №15	Отчет	1
	91	Изучение цифровых счетчиков импульсов.	1/91	2	91	Лабораторная работа №16		
	92	Изучение цифровых счетчиков импульсов.	1/92	2	92	Лабораторная работа №16	Отчет	1
	93	Исследование работы сумматоров.	1/93	3	93	Лабораторная работа №17		
	94	Исследование работы сумматоров.	1/94	3	94	Лабораторная работа №17	Отчет	1
	95	Изучение цифровых компараторов.	1/95	2	95	Лабораторная работа №18		

	96	Изучение цифровых компараторов.	1/96	2	96	Лабораторная работа №18	Отчет	2
	97	Построение типовых узлов на программируемой матричной логике.	1/97	3	97	Лабораторная работа №19		
	98	Построение типовых узлов на программируемой матричной логике.	1/98	3	98	Лабораторная работа №19	Отчет	2
	99	Исследование работы АЦП.	1/99	3	99	Лабораторная работа №20		
	100	Исследование работы АЦП.	1/100	3	100	Лабораторная работа №20		
	101	Исследование работы ЦАП	1/101	3	101	Лабораторная работа №21		
	102	Исследование работы ЦАП	1/102	3	102	Лабораторная работа №21	Отчет	2
<b>МДК 01.01: максимальной нагрузки – 153 часов: самостоятельной работы – 51 час, аудиторной нагрузки во взаимодействии с преподавателем– 102 часа , в т.ч. лабораторных работ 42 часа. ПМА-экзамен- 6 часов.</b>								
<b>Раздел 2 Проектирование цифровых устройств.</b>			<b>130</b>					<b>69</b>
<b>МДК 01.02Проектирование цифровых устройств.</b>			<b>130</b>					<b>69</b>
<b>Тема 1. Проектирование и конструирование цифровой техники</b>	<b>Содержание</b>		<b>46</b>					<b>16</b>
	1.	Введение	1/1	1	1	Лекция		
	2	Введение	1/2	2	2	КУ		
	3	Принципы построения цифровых устройств ЦУ	1/3	1	3	Лекция		
	4	Принципы построения ЦУ и ВС	1/4	2	4	КУ		
	5	Основы микропроцессорной техники.	1/5	1	5	Лекция		
	6	Основы микропроцессорной техники.	1/6	2	6	КУ		
	7	Этапы проектирования ЦУ.	1/7	1	7	Лекция		
	8	Этапы проектирования ЦУ.	1/8	1	8	Семинар		
	9	Жизненный цикл систем.	1/9	1	9	Лекция		

	10	Жизненный цикл систем.	1/10	2	10	КУ		
	11	Конструкция узлов печатных плат	1/11	1	11	Лекция		
	12	Конструкция узлов печатных плат	1/12	2	12	КУ		
	13	Функциональное моделирование ЦУ	1/13	1	13	Лекция	Конспект	2
	14	Функциональное моделирование ЦУ	1/14	2	14	Семинар		
	15	Модели IDEFF.	1/15	2	15	КУ		
	16	Модели UML	1/16	2	16	КУ		
	17	Программное обеспечение (ПО) BPWin	1/17	2	17	КУ		
	18	Программное обеспечение (ПО) UML	1/18	2	18	КУ	Разработка модели	2
	19	Моделирование ЧПУ	1/19	2	19	КУ		
	20	Моделирование Delcam Adem	1/20	2	20	Семинар		
	21	Обеспечение качества и надежности ЦУ.	1/21	1	21	Лекция	Подготовка к тесту	2
	22	Расчет параметров надежности	1/22	2	22	Семинар	Решение зад	2
	1	Решение задач на ЭВМ	1/23	3	23	Лабораторная работа №1		
	2	Решение задач на ЭВМ	1/24	3	24	Лабораторная работа №1		
	3	Исследование работы цифрового триггера	1/25	3	25	Лабораторная работа №2		
	4	Исследование работы цифрового триггера	1/26	3	26	Лабораторная работа №2		
	5	Исследование работы регистра	1/27	3	27	Лабораторная работа №3		
	6	Исследование работы регистра	1/28	3	28	Лабораторная работа №3	Отчет	2
	7	Проектирование ЦУ	1/29	3	29	Лабораторная работа №4		
	8	Проектирование ЦУ	1/30	3	30	Лабораторная работа №4		
	9	Проектирование ЦУ	1/31	3	31	Лабораторная работа №5		

	10	Проектирование ЦУ	1/32	3	32	Лабораторная работа №5	Отчет	2
	11	Функциональное моделирование ЦУ	1/33	3	33	Лабораторная работа №6		
	12	Функциональное моделирование ЦУ	1/34	3	34	Лабораторная работа №6		
	13	Функциональное моделирование ЦУ	1/35	3	35	Лабораторная работа №7		
	14	Функциональное моделирование ЦУ	1/36	3	36	Лабораторная работа №7		
	15	Моделирование в BPWin	1/37	3	37	Лабораторная работа №8		
	16	Моделирование в BPWin	1/38	3	38	Лабораторная работа №8	Отчет	2
	17	Моделирование по вариантам	1/39	3	39	Лабораторная работа №9		
	18	Моделирование по вариантам	1/40	3	40	Лабораторная работа №9		
	19	Моделирование работы ЧПУ	1/41	3	41	Лабораторная работа №10		
	20	Моделирование работы ЧПУ	1/42	3	42	Лабораторная работа №10		
	21	Моделирование работы ЧПУ в DelcamAdem	1/43	3	43	Лабораторная работа №11		
	22	Моделирование работы ЧПУ в DelcamAdem	1/44	3	44	Лабораторная работа №11		
	23	Моделирование работы ЧПУ в DelcamAdem	1/45	3	45	Лабораторная работа №12		
	24	Моделирование работы ЧПУ в DelcamAdem	1/46	3	46	Лабораторная работа №12	Отчет	2
<b>Тема 2. Производство цифровой техники</b>	<b>Содержание</b>		<b>34</b>					<b>15</b>
	1	Этапы производства ЦУ	1/47	1	47	Лекция		
	2	Этапы производства ЦУ	1/48	1	48	КУ		



	3	Состав технологического оборудования, применяемых в производстве ЦТ.	1/49	1	49	Лекция		
	4	Состав приспособлений и оснастки	1/50	2	50	КУ		
	5	Процедура внедрения ЦУ.	1/51	1	51	Лекция		
	6	Сопровождение ЦУ	1/52	1	52	КУ		
	7	Модификация ЦУ.	1/53	1	53	КУ		
	8	Модификация ЦУ.	1/54	2	54	Семинар	Решение задач	2
	9	Конструкторская документация	1/55	1	55	Лекция		
	10	Конструкторская документация	1/56	2	56	КУ	Подготовка к тесту	2
	11	Изготовление микросхем разными методами	1/57	3	57	Лабораторная работа №13		
	12	Изготовление микросхем разными методами	1/58	3	58	Лабораторная работа №13		
	13	Подбор материалов печатных плат (ПП).	1/59	3	59	Лабораторная работа №14		
	14	Подбор материалов ПП.	1/60	3	60	Лабораторная работа №14	Отчет	2
	15	Изготовление печатных плат.	1/61	3	61	Лабораторная работа №15		
	16	Изготовление печатных плат.	1/62	3	62	Лабораторная работа №15		
	17	Моделирование печатных плат	1/63	3	63	Лабораторная работа №16		
	18	Моделирование печатных плат	1/64	3	64	Лабораторная работа №16	Отчет	2
	19	Трассировка печатных плат	1/65	3	65	Лабораторная работа №17		
	20	Трассировка печатных плат	1/66	3	66	Лабораторная работа №17		

	21	Конструкция печатных узлов	1/67	3	67	Лабораторная работа №18		
	22	Конструкция печатных узлов	1/68	3	68	Лабораторная работа №18	Отчет	2
	23	Монтаж элементов. Пайка	1/69	3	69	Лабораторная работа №19		
	24	Монтаж элементов. Пайка	1/70	3	70	Лабораторная работа №19		
	25	Регулировка аппаратно-программной системы.	1/71	3	71	Лабораторная работа №20		
	26	Регулировка аппаратно-программной системы.	1/72	3	72	Лабораторная работа №20	Отчет	2
	27	Моделирование работы ЦУ на стенде "Элик"	1/73	3	73	Лабораторная работа №21		
	28	Моделирование работы ЦУ на стенде "Элик"	1/74	3	74	Лабораторная работа №21		
	29	Моделирование работы ЦУ на стенде "Элик"	1/75	3	75	Лабораторная работа №22		
	30	Моделирование работы ЦУ на стенде "Элик"	1/76	3	76	Лабораторная работа №22	Отчет	2
	31	Изучение технологий изготовления печатных плат	1/77	3	77	Лабораторная работа №23		
	32	Изучение технологий изготовления печатных плат	1/78	3	78	Лабораторная работа №23		
	33	Изучение технологий изготовления печатных плат	1/79	3	79	Лабораторная работа №24		
	34	Изучение технологий изготовления печатных плат	1/80	3	80	Лабораторная работа №24	Отчет	1
<b>Тема 3. Эксплуатация цифровой техники</b>	<b>Содержание</b>		<b>20</b>					<b>8</b>
	1	Области применения ЦТ. Эксплуатация.	1/81	1	81	Лекция		
	2	Области применения ЦТ. Эксплуатация.	1/82	2	82	КУ		
	3	Инструменты и материалы для поддержки работоспособности ЦТ	1/83	1	83	Лекция		

	4	Диагностика состояния ЦТ.	1/84	2	84	Семинар		
	5	Экологические нормы производства и эксплуатации ЦУ.	1/85	1	85	Лекция		
	6	Охрана труда. Вывод из эксплуатации. Утилизация	1/86	3	86	Деловая игра	Подготовка к игре	2
	7	Настройка системного программного обеспечения (СПО) ЦТ	1/87	3	87	Лабораторная работа №25		
	8	Настройка СПО ЦТ	1/88	3	88	Лабораторная работа №25		
	9	Эксплуатация сетей из ЦУ	1/89	3	89	Лабораторная работа №26		
	10	Эксплуатация сетей из ЦУ	1/90	3	90	Лабораторная работа №26	Отчет	2
	11	Организация рабочего места ремонтника ЦТ	1/91	3	91	Лабораторная работа №27		
	12	Организация рабочего места ремонтника ЦТ	1/92	3	92	Лабораторная работа №27		
	13	Техническое обслуживание ЦТ	1/93	3	93	Лабораторная работа №28		
	14	Техническое обслуживание ЦТ	1/94	3	94	Лабораторная работа №28		
	15	Итоговая работа по вариантам	1/95	3	95	Лабораторная работа №29		
	16	Итоговая работа по вариантам	1/96	3	96	Лабораторная работа №29		
	17	Итоговая работа по вариантам	1/97	3	97	Лабораторная работа №30		
	18	Итоговая работа по вариантам	1/98	3	98	Лабораторная работа №30	Отчет	2
	19	Итоговое занятие	1/99	3	99	Итоговое занятие	Подготовка к зачету	2
	20	Итоговое занятие	1/100	3	100	Итоговое занятие		

<b>Тема 4 Курсовое проектирование</b>	<b>Содержание</b>		<b>30</b>					<b>30</b>
	1	Разработка технического задания (ТЗ)	1/101	3	101	Консультация		
	2	Разработка содержания КП	1/102	3	102	Консультация	Подготовка ПЗ	2
	3	Подготовка списка литературы КП	1/103	3	103	Консультация		
	4	Подготовка списка литературы КП	1/104	3	104	Консультация	Подготовка ПЗ	2
	5	Подготовка введения КП	1/105	3	105	Консультация		
	6	Подготовка введения КП	1/106	3	106	Консультация	Подготовка ПЗ	2
	7	Предпроектное обследование	1/107	3	107	Консультация		
	8	Предпроектное обследование	1/108	3	108	Консультация	Подготовка ПЗ	2
	9	Анализ существующих аналогов устройства	1/109	3	109	Консультация		
	10	Анализ существующих аналогов устройства	1/110	3	110	Консультация	Подготовка ПЗ	2
	11	Анализ технологий разработки устройства	1/111	3	111	Консультация		
	12	Анализ технологий разработки устройства	1/112	3	112	Консультация	Подготовка ПЗ	2
	13	Разработка функциональной модели устройства	1/113	3	113	Консультация		
	14	Разработка функциональной модели устройства	1/114	3	114	Консультация	Подготовка ПЗ	2
	15	Разработка структурной модели устройства	1/115	3	115	Консультация		
	16	Разработка структурной модели устройства	1/116	3	116	Консультация	Подготовка ПЗ	2
	17	Разработка принципиальных схем	1/117	3	117	Консультация		
	18	Разработка принципиальных схем	1/118	3	118	Консультация	Подготовка ПЗ	2
	19	Расчет параметров устройства	1/119	3	119	Консультация		
	20	Расчет параметров устройства	1/120	3	120	Консультация	Подготовка ПЗ	2
	21	Расчет качества и надежности	1/121	3	121	Консультация		
	22	Расчет качества и надежности	1/122	3	122	Консультация	Подготовка ПЗ	2

	23	Описание принципа работы, ПО	1/123	3	123	Консультация		
	24	Описание принципа работы, ПО	1/124	3	124	Консультация	Подготовка ПЗ	2
	25	Описание методов изготовления устройства	1/125	3	125	Консультация		
	26	Описание методов изготовления устройства	1/126	3	126	Консультация	Подготовка ПЗ	2
	27	Оформление пояснительной записки КП	1/127	3	127	Консультация		
	28	Подготовка презентации, доклада	1/128	3	128	Консультация	Подготовка презентации	2
	29	Защита курсового проекта	1/129	3	129	Защита КП	Подготовка презентации , доклада	2
	30	Защита курсового проекта	1/130	3	130	Защита КП		
		<b>Экзамен</b>		<b>6 часов</b>				
<b>МДК 01.02: Максимальной нагрузки – 199 часов, из них: самостоятельной работы – 69 часов ,  аудиторной нагрузки во взаимодействии с преподавателем– 130 часов, в т.ч. лабораторных работ 60 часов.  ПМА-экзамен-6 часов.</b>								
<b>Раздел 3 Системы автоматизированного проектирования</b>			<b>60</b>					<b>30</b>
<b>МДК 01.03 Системы автоматизированного проектирования</b>			<b>60</b>					<b>30</b>
<b>Тема 1 Структура, виды , функции САПР.</b>	<b>Содержание</b>		<b>14</b>					<b>6</b>
	1.	Введение.	1/1	1	1	Лекция		
	2	Типовая логическая схема проектирования	1/2	1	2	Лекция		
	3	Системы автоматизированного проектирования САПР	1/3	1	3	Лекция		
	4	САПР	1/4	2	4	КУ		
	5	Классификация САПР. Обзор САПР для проектирования ЦУ.	1/5	1	5	Лекция	Конспект	2
	6	CAD/CAM/CAE системы	1/6	2	6	Лекция		

	7	Библиотеки элементов САПР. Оптимизация схем и плат в САПР	1/7	2	7	КУ		
	8	Методы геометрического моделирования и способы формирования моделей.	1/8	2	8	КУ		
	1	Проектирование элементов в стандартных пакетах прикладных программ	1/9	3	9	Лабораторная работа 1		
	2	Проектирование элементов в стандартных пакетах прикладных программ	1/10	3	10	Лабораторная работа 1	Отчет	2
	3	Проектирование УГО и схем ЦУ в стандартных пакетах прикладных программ	1/11	3	11	Лабораторная работа 2		
	4	Проектирование УГО и схем ЦУ в стандартных пакетах прикладных программ	1/12	3	12	Лабораторная работа 2		
	5	Проектирование элементов, УГО и схем ЦУ графических редакторах.	1/13	3	13	Лабораторная работа 3		
	6	Проектирование элементов, УГО и схем ЦУ графических редакторах.	1/14	3	14	Лабораторная работа 3	Отчет	2
	<b>Содержание</b>		<b>22</b>					<b>12</b>
<b>Тема 2 Автоматизированное проектирование чертежей и моделей</b>	1	Основные принципы работы системы КОМПАС. Интерфейс программы	1/15	1	15	Лекция		
	2	Построение схем и моделей в САПР Компас	1/16	2	16	КУ	Решение задач	2
	1	Работа с командами в системе КОМПАС	1/17	3	17	Лабораторная работа 4		
	2	Работа с командами в системе КОМПАС	1/18	3	18	Лабораторная работа 4		
	3	Работа с документами в системе КОМПАС. Типы документов	1/19	3	19	Лабораторная работа 5		
	4	Работа с документами в системе КОМПАС. Типы документов	1/20	3	20	Лабораторная работа 5	Отчет	2
	5	Построение геометрических объектов в	1/21	3	21	Лабораторная работа 6		

		системе КОМПАС. Отображение свойств и редактирование объектов						
	6	Построение геометрических объектов в системе КОМПАС. Отображение свойств и редактирование объектов	1/22	3	22	Лабораторная работа 6		
	7	Выполнение чертежей детали в системе КОМПАС.	1/23	3	23	Лабораторная работа 7		
	8	Выполнение чертежей детали в системе КОМПАС	1/24	3	24	Лабораторная работа 7	Отчет	2
	9	Создание сборочного чертежа в системе КОМПАС	1/25	3	25	Лабораторная работа 8		
	10	Создание сборочного чертежа в системе КОМПАС	1/26	3	26	Лабораторная работа 8		
	11	Работа со стандартными изделиями в системе КОМПАС	1/27	3	27	Лабораторная работа 9		
	12	Работа со стандартными изделиями в системе КОМПАС	1/28	3	28	Лабораторная работа 9	Отчет	2
	13	Работа со спецификациями и текстовыми документами в системе КОМПАС	1/29	3	29	Лабораторная работа 10		
	14	Работа со спецификациями и текстовыми документами в системе КОМПАС	1/30	3	30	Лабораторная работа 10		
	15	Моделирование типовых трехмерных объектов в системе КОМПАС.	1/31	3	31	Лабораторная работа 11		
	16	Моделирование типовых трехмерных объектов в системе КОМПАС.	1/32	3	32	Лабораторная работа 11	Отчет	2
	17	Разработка проектов ЦУ по вариантам в системе КОМПАС	1/33	3	33	Лабораторная работа 12		
	18	Разработка проектов ЦУ по вариантам в системе КОМПАС	1/34	3	34	Лабораторная работа 12		
	19	Разработка проектов ЦУ по вариантам	1/35	3	35	Лабораторная работа 13		
	20	Разработка проектов ЦУ по вариантам	1/36	3	36	Лабораторная работа 13	Отчет	2
<b>Тема 3</b>	<b>Содержание</b>		<b>24</b>					<b>12</b>

<b>Коммутационно-монтажное автоматизированное проектирование</b>	1	Постановка и методы решения задач коммутационно-монтажного проектирования.	1/37	1	37	Лекция		
	2	САПР электронных устройств с использованием печатного монтажа.	1/38	1	38	Лекция		
	1	Построение алгоритмов трассировки печатных плат	1/39	3	39	Лабораторная работа 14		
	2	Построение алгоритмов трассировки печатных плат	1/40	3	40	Лабораторная работа 14	Отчет	2
	3	Знакомство с интерфейсом САПР Altium	1/41	3	41	Лабораторная работа 15		
	4	Знакомство с интерфейсом САПР Altium	1/42	3	42	Лабораторная работа 15		
	5	Работа с редактором создания компонентов	1/43	3	43	Лабораторная работа 16		
	6	Работа с редактором создания компонентов	1/44	3	44	Лабораторная работа 16	Отчет	2
	7	Работа с редактором электрических принципиальных схем	1/45	3	45	Лабораторная работа 17		
	8	Работа с редактором электрических принципиальных схем	1/46	3	46	Лабораторная работа 17		
	9	Формирование и печать принципиальной электрической схемы.	1/47	3	47	Лабораторная работа 18		
	10	Формирование и печать принципиальной электрической схемы.	1/48	3	48	Лабораторная работа 18	Отчет	2
	11	Установка метрических параметров проекта.	1/49	3	49	Лабораторная работа 19		
	12	Создание и использование шаблонов.	1/50	3	50	Лабораторная работа 19		
	13	Формирование библиотеки графических элементов .	1/51	3	51	Лабораторная работа 20		
	14	Формирование библиотеки графических элементов .	1/52	3	52	Лабораторная работа 20	Отчет	2
	15	Проектирование и моделирование печатных	1/53	3	53	Лабораторная		



		плат				работа 21		
	16	Проектирование и моделирование печатных плат	1/54	3	54	Лабораторная работа 21		
	17	Проектирование и моделирование навесного монтажа на плате	1/55	3	55	Лабораторная работа 22		
	18	Проектирование и моделирование навесного монтажа на плате	1/56	3	56	Лабораторная работа 22	Отчет	2
	19	Трассировка соединений	1/57	3	57	Лабораторная работа 23		
	20	Трассировка соединений	1/58	3	58	Лабораторная работа 23		
	21	Разработка проектов ЦУ по вариантам	1/59	3	59	Лабораторная работа 24		
	22	Разработка проектов ЦУ по вариантам	1/60	3	60	Лабораторная работа 24	Отчет	2

**МДК 01.03: Максимальной нагрузки – 90 часов, из них: самостоятельной работы – 30 часов, аудиторной нагрузки во взаимодействии с преподавателем– 60 часов, в т.ч. лабораторных работ -48 часов. ПМА-экзамен-6 часов.**

**Итого по ПМ 01: Объём образовательной нагрузки – 550 часов, из них: самостоятельной работы – 150 часов, нагрузки во взаимодействии с преподавателем – 442 часа, в т.ч. лабораторно-практических работ -150 часов, производственной практики- 144 часа. ПМА (экзаменов) - 24 часов, в том числе экзамен по модулю- 6 часов.**

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации рабочей программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета проектирования цифровых устройств; лаборатории Цифровой схемотехники и электронной техники, компьютерного класса.

Оборудование и технические средства обучения кабинета проектирования цифровых устройств:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- аудиторная доска для письма, электронная доска и проектор, устройства вывода звуковой информации: звуковые колонки.
- компьютерные столы по числу рабочих мест обучающихся;
- персональные компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- комплект сетевого оборудования, обеспечивающий соединение всех компьютеров, установленных в кабинете в единую сеть, с выходом в Интернет.
- лазерный принтер;
- вентиляционное оборудование, обеспечивающие комфортные условия проведения занятий.

Оборудование и технические средства обучения лаборатории цифровой схемотехники:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- аудиторная доска для письма, электронная доска и проектор;
- рабочие столы по числу рабочих мест обучающихся, обеспеченные сетевыми фильтрами для подключения электрических устройств;
- паяльники, паяльное оборудование;
- настольные стенды для изучения цифровых устройств и процессов;
- вентиляционное оборудование, обеспечивающие комфортные условия проведения занятий.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную и производственную практики.

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень источников и литературы**

1) Лысенко И.В. Учебное пособие по МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств.- Тольятти, Изд. ГАПУ СО «ТИПК», 2021

2) Лысенко И.В. Лабораторный практикум по МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств.- Тольятти, Изд. ГАПУ СО «ТИПК», 2021

3) Лысенко И.В. Методические указания к самостоятельной работе студентов по МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств.- Тольятти, Изд. ГАПУ СО «ТИПК», 2021

4) Калабеков Б.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы: Учебник для техникумов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2018.

5) С. Ю. Завозкин, С. Н. Трофимов. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей [Электронный ресурс] [http://unesco.kemsu.ru/study\\_work/method/ACSCN/book/glava9.html](http://unesco.kemsu.ru/study_work/method/ACSCN/book/glava9.html), режим доступа: свободный, 2016

6) MPSystems - Микропроцессорные системы - [Электронный ресурс] <http://mpsystems.narod.ru>, Режим доступа: свободный, 2016

7) Китаев Ю.В. Цифровые и микропроцессорные устройства / Ю.В. Китаев – Режим доступа: [http://cde.ifmo.ru/bk\\_netra/cgi-bin/ebook.cgi?bn=52014](http://cde.ifmo.ru/bk_netra/cgi-bin/ebook.cgi?bn=52014), 2016

8) Введение в цифровую схемотехнику . Курс Интернет-университета информационных технологий — Режим доступа : <http://www.intuit.ru/department/hardware/digs/2016>

9) Мишулин Ю.Е. Цифровая схемотехника : учеб.пособие / Ю.Е. Мишулин, в.А. Немонтов; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Издательство Владим. гос. ун-та, 2013.

10) Мержи И. Практическое руководство по логическим микросхемам и цифровой схемотехнике / И. Мержи; пер. с англ. Ю. Соколов. – М.: НТ Пресс, 2018.

11) Платонов Ю. М., Уткин Ю. Г. Диагностика, ремонт и профилактика персональных компьютеров. – М.: Горячая линия – Телескоп, 2002. – 312 с.

12) Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014.

13) Шкурко А. И. Компьютерная схемотехника в примерах и задачах / А.И. Шкурко, Р.О. Процюк, В.И. Корнейчук. – К.: «Корнейчук», 2013.

### **Программное обеспечение**

- 1) ВР Win
- 2) Altium/ DipTrace
- 3) MS Visio
- 4) КОМПАС и др.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.	Соответствие разработанной схемы, полученному заданию. Применение интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств. Проверка схем на работоспособность.	Курсовой проект. Лабораторные работы. Формализованное наблюдение. Диф. зачет, экзамен.
Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.	Проект цифрового устройства. Соответствие проекта требованиям технического задания. Демонстрация умения выполнять требования технического задания.	Курсовой проект. Лабораторные работы. Формализованное наблюдение.
Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.	Знание средств и методов автоматизированного проектирования. Проектирование цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ.	Лабораторные работы. Формализованное наблюдение. формализованное наблюдение. Тестовое задание.
Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств.	Соответствие проекта требованиям технического задания. Определение неисправных блоков в схеме. Оценка качества и надежности цифровых устройств	Лабораторные работы. Формализованное наблюдение. Курсовой проект. Диф. зачет.
Выполнять требования нормативно-технической документации.	Соответствие готового проекта требованиям нормативно-технической документации. Применение нормативно-технической документации для оформления проекта	Лабораторные работы. Курсовой проект.

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.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Приводит примеры, подтверждающие значимость выбранной профессии.	Наблюдение. Сравнение с эталоном.
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Выбирает способ решения задачи в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами. Оценивает продукт своей деятельность на основе заданных критериев.	Практическое задание. Наблюдение.
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Выбирает способ разрешения проблемы. Оценивает последствия принятых решений. Анализирует риски и обосновывает достижимость цели.	Практическое задание. Наблюдение.
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Самостоятельно находит источник информации по заданному вопросу, пользуясь каталогами и информационно-поисковыми системами Интернета.	Практическое задание. Наблюдение.
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Пользуется пакетами прикладных программ при оформлении документов, создании чертежей.	Практическое задание. Наблюдение.
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Участвует в групповом обсуждении, высказываясь по заданному вопросу. Отвечает на вопросы, направленные на выяснение фактической информации.	Практическое задание. Наблюдение.
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Оценивает последствия принятых решений. Анализирует риски и обосновывает достижимость цели. Начинает и заканчивает разговор в соответствии с нормами. Задает вопросы, проверяет адекватность понимания идей других. Убеждается, что коллеги поняли предложенную идею.	Практическое задание. Наблюдение.

Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Называет трудности, с которыми столкнулся при решении задачи и предлагает пути их преодоления в дальнейшей деятельности. Указывает причины успехов и неудач в деятельности.	Наблюдение. Сравнение с эталоном.
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Отслеживает изменения в области профессиональной деятельности.	Практическое задание. Наблюдение.
Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	Обосновывает необходимость исполнения воинской обязанности или приводит примеры использования полученных профессиональных знаний в процессе прохождения воинской службы.	Тестовое задание. Сравнение с эталоном.