

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
КГБПОУ «КАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАССМОТРЕНО

на заседании ЦМК профессиональных
дисциплин и модулей
протокол № 5 от «9» 01 2024 г.
06 / В.С. Юматов /

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора по учебной работе
Шиб /Р.Н.Шевелева/
«08» 01 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора по учебно-
производственной работе
Р /О.С. Перепечко/
«5» 9 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**по профессиональному модулю ПМ.01 Проектирование цифровых систем
для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
РП.00479926. 09.02.01.2024**

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на рабочую программу по профессиональному модулю ПМ.01
«Проектирование цифровых систем» по специальности 09.02.01
«Компьютерные системы и комплексы»

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Проектирование цифровых систем» по специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы» разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО).

В рабочей программе представлены: содержание обучения, последовательность изучения материала, распределение часов по разделам и темам, практические занятия, самостоятельная внеаудиторная работа студентов, формы и методы текущего контроля и оценки учебных достижений, промежуточной аттестации студентов, рекомендуемые учебные пособия.

Все разделы рабочей программы ориентированы на достижение знаний и умений, которыми должен овладеть обучающийся и в полной мере отвечают требованиям стандарта. Каждый раздел программы раскрывает рассматриваемые вопросы в логической последовательности, определяемой закономерностями обучения студентов.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с общими и профессиональными компетенциями (ОК, ПК). Для закрепления и систематизации освоенных знаний и способов действий предусматриваются практические занятия, устный опрос, тестовый контроль, выполнение индивидуальных заданий, создание презентаций, написание докладов, сообщений.

В программе отражена максимальная учебная нагрузка, включающая в себя аудиторную учебную нагрузку и самостоятельную внеаудиторную в



СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт рабочей программы профессионального модуля	4
1.1 Область применения рабочей программы	4
1.2 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.3 Требования к результатам освоения профессионального модуля	4
2 Структура и содержание профессионального модуля.....	13
2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы	13
2.2 Содержание профессионального модуля.....	14
2.3 Тематический план профессионального модуля.....	15
3 Условия реализации программы профессионального модуля	22
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению	22
3.2 Информационное обеспечение обучения	29

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Проектирования цифровых систем в соответствии с требованиями технической документации является частью основной профессиональной образовательной программы и разработана на основании требований ФГОС СПО для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

1.2 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы

Профессиональный модуль ПМ.01 Проектирования цифровых систем входит в профессиональный цикл.

1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины.

Освоение содержания профессионального модуля ПМ.01 Проектирования цифровых систем обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

Результаты освоения учебной дисциплины	Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
-----------------------------------------------	----------------------------	--------------------------------------------------------------

<p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.</p> <p>ПК 1.2. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.</p> <p>ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том</p>	<p>Владеть навыками:</p> <p>выявления первоначальных требований заказчика;</p> <p>информирования заказчика о возможностях типовых устройств;</p> <p>определения возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика;</p> <p>разработки схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания;</p> <p>моделирования цифровых устройств в специализированных программах;</p> <p>создания принципиальных схем в специализированных программах;</p> <p>создания рисунков печатных плат в специализированных программах;</p> <p>проведения испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний;</p> <p>монтажа печатных плат макетов устройств;</p> <p>выполнения рабочих чертежей на разрабатываемые устройства;</p> <p>внесения исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы;</p> <p>формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов;</p> <p>разработки мастер-модели;</p> <p>выбора тестовых воздействий;</p> <p>тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений;</p> <p>выбор режимов для отладки;</p> <p>проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний.</p> <p>Знать:</p> <p>основные параметры и условия эксплуатации систем;</p>	<p>- наблюдение;</p> <p>- устный опрос;</p> <p>- выполнение и защита рефератов, докладов;</p> <p>- проверка конспектов;</p> <p>- выполнение контрольных работ по разделам МДК;</p> <p>- выполнение и проверка практических работ;</p> <p>- технический диктант по терминам;</p> <p>- выполнение и защита презентации по теме (разделу);</p> <p>- тестирование;</p> <p>- работа с прикладным программным обеспечением;</p> <p>- дифференцированный зачет по учебной практике УП.01. и производственной практике ПП.01.</p> <p>- экзамен по МДК 01.01 Основы проектирования цифровой техники</p> <p>- экзамен по МДК 01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем</p> <p>- экзамен квалификационный</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>числе – с применением виртуальных средств. ДПК 1.5 Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств</p>	<p>особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств; электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них; технические характеристики типовых цифровых устройств; особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств; основы электротехники и силовой электроники; полупроводниковой электроники; основы цифровой схемотехники; основы аналоговой схемотехники; основы микропроцессоров; основные понятия теории автоматического управления; номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики; типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов; типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств; специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них; основные методы проведения электротехнических измерений и основы метрологии; электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них; виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства; основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД); правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию; специальные пакеты прикладных программ для разработки</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

конструкторской документации:
наименования, возможности и
порядок работы в них;
прикладные компьютерные
программы для создания графических
документов: наименования,
возможности и порядок работы в них;
технические характеристики
типовых цифровых устройств;
особенностей применения и
подключения основных типов
цифровых устройств;
среды моделирования цифровых
устройств и систем;
методы построения компьютерных
моделей цифровых устройств;
методы обеспечения качества на
этапе проектирования;
требования охраны труда, пожарной,
промышленной, экологической
безопасности и электробезопасности.

Уметь:

применять методы анализа
требований;
применять рекомендуемые
нормативные и руководящие
материалы на разрабатываемые
цифровые системы;
применять системы
автоматизированного проектирования;
осуществлять компьютерное
моделирование цифровых устройств с
использованием конструкторских
систем автоматизированного
проектирования;
оформлять результаты тестирования
цифровых устройств применять
рекомендуемые нормативные и
руководящие материалы на
разрабатываемую техническую
документацию;
пользоваться стандартным
программным обеспечением при
оформлении документации;
разрабатывать рабочие чертежи в
соответствии с требованиями
стандартов организации,
национальных стандартов и

	<p>технических регламентов; применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации; использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации; работать в средах моделирования цифровых устройств и систем; выполнять тестирование прототипов.</p>	

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем часов	в т.ч. по семестрам	
		3	4
Трудоемкость профессионального модуля (всего), в том числе часов вариативной части	464 56	108 28	356 28
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе часов вариативной части	176 56	96 28	80 28
в том числе:			
практические занятия	110	62	48
УП .01	72		72
ПП .01	180		180
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	18	6	12
Консультации (всего)	4	2	2
Промежуточная аттестация	18	6	12
Форма промежуточной аттестации <i>(дифференцированный зачет, экзамен, экзамен квалификационный, контрольная работа)</i>		Э	Э, ДЗ, ДЗ, ЭК

2.2 Содержание учебной дисциплины ПМ.01 Проектирование цифровых систем

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса						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, часов	всего, часов	в т.ч., курсовая работа, часов			
	МДК 01.01 Основы проектирования цифровой техники	108	96	62	-	6	-			
ОК 01, 04 ПК 1.1-1.4 ДПК 1.5	Раздел 1 Основы проектирования цифровой техники	108	96	62	-	6	-			
	МДК 01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем	98	80	48		12				
ОК 01, 04 ПК 1.1-1.4 ДПК 1.5	Раздел 1. Разработка и прототипирование цифровых систем	98	80	48		12				
ОК 01, 04 ПК 1.1-1.4	Учебная практика УП 01, часов	72						72		
ОК 01, 04 ПК 1.1-1.4	Производственная практика ПП 01, часов	180							180	
	Промежуточная аттестация	18								
	Консультации	4								
	Всего	464	176	110		18		72	180	

2.3 Тематический план профессионального модуля ПМ.01 Проектирование цифровых систем

наименование учебного предмета

№ урока	Наименование разделов и тем	Учебная нагрузка обучающихся (час.)		Активные формы проведения занятий	Технические средства обучения	Домашнее задание (основная и дополнительная литература)	Внеаудиторная самостоятельная работа студента	Результаты освоения профессионального модуля (ОК, ПК, ДПК)
		очная форма обучения	самост.					
3 семестр								
	МДК 01.01 Основы проектирования цифровой техники	94	6					ОК 01, 04 ПК 1.1-1.4 ДПК 1.5
	Раздел 1 Основы проектирования цифровой техники							
	Тема 1.1 Базовые основы электроники							
1	Аналоговые, цифровые сигналы, помехи.	2ч. / урок		Проблемная лекция	Экран, проектор	[1]		
2	Линии связи, питания, пассивные электронные компоненты.	2ч. / урок		лекция	Экран, проектор	[1]		
3	Активные электронные компоненты	2ч. / урок		лекция	Экран, проектор			
4	П/Р 1. Пассивные электронные компоненты исследование характеристик	2ч. / прак.		Урок-практикум	ПК			
5	П/Р 2. Активные электронные компоненты исследование характеристик	2ч. / прак.		Урок-практикум	ПК			
6	П/Р 3. Исследование сигналов в электрических цепях.	2ч. / прак.		Урок-практикум	ПК,			
	Тема 1.2. Арифметические основы цифровой техники	10 (6/4)						
7	Системы счисления. Принципы построения систем счисления.	2ч. / урок		Лекция	Экран, проектор	[1]		
8	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	2ч. / урок		Лекция	Экран, проектор	[1]		
9	П/Р 4. Перевод чисел в системах счисления	2ч. / прак.		Урок-практикум	ПК			
10	Арифметические операции.	2ч. / урок	2	лекция	Экран, проектор		Составить таблицу	

	сложения, вычитания, умножения, деления								
11	П/Р 5 Представление данных в ЭВМ. Числа с фиксированной и плавающей точкой Тема 1.3. Логические основы цифровой техники	2ч. / прак 4/4		Урок-практикум	ПК			видов помех.	
12	Логические операции, законы алгебры логики. Основные операции, таблицы истинности	2ч. / урок 2ч. / урок	1	Лекция Лекция	Экран, проектор Экран, проектор	[2]		Составить перечень пассивных элементов и их характеристик	
13									
14	П/Р 6 Таблицы истинности	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК				
15	Условно-графические обозначения основных логических элементов			Лекция	Экран, проектор				
16	П/Р 7 Построение логической схемы Тема 1.4. Принципы построения цифровых узлов	2ч. / прак		Урок-практикум					
17	Классификация элементов. Характеристики и параметры логических элементов.	2ч. / урок		Лекция	Экран, проектор	[2]			
18	Основные характеристики цифровых микросхем	2ч. / урок	1	Лекция	Экран, проектор			Составить перечень активных элементов и их характеристик	
19	П/Р 8 Простые логические элементы	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК, стенд				
20	П/Р 9. Исследование цифровых микросхем	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК, стенд				
21	П/Р 10. Исследование логических элементов	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК, стенд				
22	П/Р 11. Изучение логических элементов в САПР	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК				
23	П/Р 12. Исследование работы RS триггера	2ч. / прак.		Урок-практикум	ПК, стенд				
24	П/Р 13. Моделирование работы RS триггера в САПР.	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК				
25	П/Р 14. Исследование работы JK триггера	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК, стенд				
26	П/Р 15. Моделирование работы JK триггера в САПР.	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК				
27	Последовательные схемы: регистры и счетчики.	2ч. / урок		Лекция	Экран, проектор	[2]			

28	Общая характеристика регистров. Классификация регистров.	2ч. / урок	1	Лекция	Экран, проектор	[2]	Подготовить доклад	
29	П/Р 16. Исследование регистров	2ч. / прак.		Урок-практикум	ПК, стенд			
30	П/Р 17. Моделирование работы регистра в САПР.	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК			
31	П/Р 18. Исследование счётчика	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК			
32	П/Р 19. Исследование счётчика, характеристика, применение.	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК			
33	П/Р 20. Моделирование работы счётчика в САПР.	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК			
34	П/Р 21. Моделирование работы счётчика в САПР.	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК			
35	Дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демultipлексоры	2ч. / урок	1	Обзорная лекция	Экран, проектор		Составить реферат	
36	П/Р 22. Классификация дешифраторов.	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК			
37	П/Р 23. Исследование дешифратора.	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК, стенд			
38	П/Р 24. Моделирование работы дешифратора в САПР.	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК			
39	П/Р 25. Исследование шифратора.	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК			
40	П/Р 26. Моделирование работы шифратора в САПР.	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК			
41	П/Р 27. Исследование мультиплексора, демultipлексора	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК			
42	П/Р 28. Моделирование работы мультиплексора, демultipлексора в САПР	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК			
43	П/Р 29. Исследование работы АЛУ в САПР	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК			
44	Тема 1.5. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП).							
44	Цифро-аналоговые преобразователи	2ч. / урок		Обзорная лекция	Экран, проектор			
45	П/Р 30. Определение параметров ЦАП, АЦП	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК			
46	Тема 1.6. Запоминающие устройства							
46	ОЗУ, ПЗУ, Кэш память, флэш –память.	2ч. / урок		Обзорная лекция	Экран, проектор			
47	П/Р 31. Исследование запоминающих устройств	2ч. / прак		Урок-практикум	ПК			

4 семестр

	М/ДК 01.02	Разработка и прототипирование цифровых систем							ОК 01, 04 ПК 1.1-1.4 ДПК 1.5
	Раздел 1	Разработка и прототипирование цифровых систем	78	12					
	Тема 2.1.	Организация проектирования электронной аппаратуры							
	Этапы проектирования цифровых устройств		2ч. / урок	1ч.	Обзорная лекция	Экран, проектор	[3]	Составить опорную схему	
1	Документация технического проекта. Оформление ведомости технического проекта		2ч. / урок	1ч.	Обзорная лекция	Экран, проектор		Подготовить доклад	
2	П/Р 1. Оформление перечня элементов к схеме Э3		2ч. / прак.		Урок-практикум	ПК			
3	П/Р 2. Буквенно-цифровые позиционные обозначения на схеме Э3.		2ч. / прак.		Урок-практикум	ПК			
4	П/Р 3. Разработка схемы Э3 по индивидуальным вариантам.		2ч. / прак.		Урок-практикум	ПК			
5	Тема 2.2. Условия эксплуатации цифровых устройств								
6	Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов			1ч.			[3]	Разработать условия эксплуатации	
7	Зависимость характера и интенсивности воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды) от тактики использования и объекта			1ч.				Разработать таблицу зависимостей	
8	Классификация по объектам установки. Требования, предъявляемые к конструкции			1ч.				Составить классификатор	
9	П/Р 4. Обеспечение помехоустойчивости: разработка цепей питания		2ч. / прак.		Урок-практикум	ПК			
10	П/Р 5. Расчет тепловых процессов в компонентах.		2ч. / прак.		Урок-практикум	ПК			
11	П/Р 6. Расчет тепловых процессов в компонентах.		2ч. / прак.		Урок-практикум	ПК			
	Тема 2.3.	Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры							

12	Модульный принцип конструирования. Конструктивная иерархия элементов узлов и устройств. Понятие модуля, иерархия, стандартизация.		1ч.			[3]	Описать алгоритм	
13	Конструктивно-технологические модули нулевого уровня (микросхемы). Типы и подтипы корпусов. Микросборки.		1ч.				Виды микросхем	
14	Правила конструирования модулей первого уровня. Принципы компоновки модулей второго и третьего уровня.		1ч.				Составить майнд-схему «Правила конструирования»	
15	П/Р 7. Составление таблицы соединений.	2ч. / прак.			Урок-практикум	ПК		
16	П/Р 8. Согласование параметров соединений с электронными компонентами узлов.	2ч. / прак.			Урок-практикум	ПК		
17	П/Р 9. Выбор типоразмеров модулей нулевого уровня.	2ч. / прак.			Урок-практикум	ПК		
	Тема 2.4. Основы технологических процессов в производстве электронной аппаратуры							
18	Основные понятия. Исходные данные для разработки технологического. Последовательность и содержание работ.	2ч. / урок	1ч.		Обзорная лекция	Экран, проектор		
19	П/Р 10. Определение исходных данных для разработки технологического.	2ч. / прак.			Урок-практикум	ПК		
20	П/Р 11. Оценка технологичности изделия	2ч. / прак.			Урок-практикум	ПК		
	Тема 2.5. Технология изготовления микросхем							
21	Общие сведения о микросхемах и технологии их изготовления. Основы технологических производств	2ч. / урок	1ч.		Обзорная лекция	Экран, проектор		
22	П/Р 12. Определение современных технологий изготовления микросхем.	2ч. / прак.			Урок-практикум	ПК		
	Тема 2.6. Печатные платы							
23	Общие сведения о печатных платах. Виды печатных плат, характеристики.	2ч. / урок	1ч.		Обзорная лекция	Экран, проектор		
24	П/Р 13. Определение габаритных размеров печатной платы.	2ч. / прак.			Урок-практикум	ПК		
25	П/Р 14. Расчет элементов печатного монтажа	2ч. / прак.			Урок-практикум	ПК		

	на печатной плате.														
26	П/Р 15. Разработка эскиза трассировки печатной платы.	2ч. / прак.			Урок-практикум	ПК									
27	П/Р 16. Разработка эскиза трассировки печатной платы.	2ч. / прак.			Урок-практикум	ПК									
	Тема 2.7. САПР моделирования электронных систем														
28	Принципы и методы моделирования электронных схем. Основные этапы. Понятие прототипирования	2ч. / урок	1ч.		Обзорная лекция	Экран, проектор				[2]					Схема методов моделирования
29	П/Р 17. Моделирование электронных цифровых схем по индивидуальным заданиям.	2ч. / прак.			Урок-практикум	ПК									
30	П/Р 18. Тестирование разработанной модели в САПР.	2ч. / прак.			Урок-практикум	ПК									
	Тема 2.8. САПР для разработки цифровых устройств.														
31	САПР для проектирования электрических схем и проектирования печатных плат.	2ч. / урок			Обзорная лекция	Экран, проектор									
32	П/Р 19. Создание компонентов в САПР	2ч. / прак.			Урок-практикум	ПК									
33	П/Р 20. Проектирование схемы в САПР	2ч. / прак.			Урок-практикум	ПК									
34	П/Р 21. Проектирование печатной платы в САПР	2ч. / прак.			Урок-практикум	ПК									
	Тема 2.9. Сборка и монтаж электронной аппаратуры														
35	Сборочно-монтажные операции, пайка, сборка.	2ч. / урок			Обзорная лекция	Экран, проектор				[2]					
36	П/Р 22. Оформление документации на монтаж.	2ч. / прак.			Урок-практикум	ПК									
37	П/Р 23. Оформление спецификации по заданному чертежу	2ч. / прак			Урок-практикум	ПК									
	Тема 2.10. Надежность на этапах проектирования и производства									[2]					
38	Качественные и количественные	2ч. / урок			Обзорная лекция	Экран, проектор									

	показатели надежности. Способы повышения надежности на этапах проектирования и производства.												
39	ИР 24. Анализ надёжности компонентов разработанного устройства	2ч. / прак					Урок-практикум	ПК					
	Учебная практика УП 01	72										ОК 01, 04 ПК 1.1-1.4	
1	Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Организация рабочих мест.	6 ч.	-				Урок-практикум	Оборудование мастерской				Работа с инструкциями ТБ	
2	Анализ требований технического задания	6 ч.	-				Урок-практикум	Оборудование мастерской				Работа с инструкциями	
3	Анализ требований технического задания	6 ч.	-				Урок-практикум	Оборудование мастерской				Работа с инструкциями	
4	Применение рекомендуемых нормативных и руководящих материалов на разрабатываемые цифровые системы	6 ч.	-				Урок-практикум	Оборудование мастерской					
5	Применение рекомендуемых нормативных и руководящих материалов на разрабатываемые цифровые системы	6 ч.	-				Урок-практикум	Оборудование мастерской					
6	Использование систем автоматизированного проектирования в процессе выполнения индивидуальных заданий	6 ч.	-				Урок-практикум	Оборудование мастерской					
7	Компьютерное моделирование цифровых устройств в заданной среде	6 ч.	-				Урок-практикум	Оборудование мастерской					
8	Компьютерное моделирование цифровых устройств в заданной среде	6 ч.	-				Урок-практикум	Оборудование мастерской					
9	Оформление результатов тестирования цифровых устройств	6 ч.	-				Урок-практикум	Оборудование мастерской					
10	Разработка и оформление отдельных технических документов с применением стандартного программногo обеспечения, прикладных программ и шаблонов	6 ч.	-				Урок-практикум	Оборудование мастерской					

11	Разработка и оформление отдельных технических документов с применением стандартного программного обеспечения, прикладных программ и шаблонов	6 ч.	-	Урок-практикум	Оборудование мастерской			
12	Тестирование прототипов разрабатываемых устройств	6 ч.	-	Урок-практикум	Оборудование мастерской			
	Производственная практика ПП 01.01	180						ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03
1	Инструктаж по технике безопасности и охране труда.	6 ч.	-	Урок-практикум	Технологические схемы	Оформление отчетной документации	Работа с инструкциями	
2	Знакомство с рабочим местом.	6 ч.	-	Урок-практикум	Технологические схемы	Оформление отчетной документации	Работа с инструкциями	
3	Выявление первоначальных требований заказчика	6 ч.	-	Урок-практикум	Технологические схемы	Оформление отчетной документации	Работа с инструкциями	
4	Выявление первоначальных требований заказчика	6 ч.	-	Урок-практикум	Технологические схемы	Оформление отчетной документации	Работа с инструкциями	
5	Информирование заказчика о возможностях типовых устройств	6 ч.	-	Урок-практикум	Технологические схемы	Оформление отчетной документации	Работа с инструкциями	
6	Определение возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика	6 ч.	-	Урок-практикум	Технологические схемы	Оформление отчетной документации		
7	Определение возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика	6 ч.	-	Урок-практикум	Технологические схемы	Оформление отчетной документации		
8	Разработка схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания	6 ч.	-	Урок-практикум	Технологические схемы	Оформление отчетной документации		
9	Моделирование цифровых устройств в специализированных программах	6 ч.	-	Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
10	Моделирование цифровых устройств в	6 ч.	-	Урок-практикум	Оборудование	Оформление		

	специализированных программах					мастерской	отчетной документации	
11	Создание принципиальных схем в специализированных программах	6 ч.	-	Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
12	Создание принципиальных схем в специализированных программах	6 ч.	-	Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
13	Создание рисунков печатных плат в специализированных программах	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
14	Создание рисунков печатных плат в специализированных программах	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
15	Проведение испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
16	Проведение испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
17	Монтаж печатных плат макетов устройств	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
18	Монтаж печатных плат макетов устройств	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
19	Выполнение рабочих чертежей на разрабатываемые устройства	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
20	Внесение исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		

	решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы						документации	
21	Внесение исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
22	Формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
23	Разработка мастер-модели	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
24	Выбор тестовых воздействий	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
25	Тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
26	Тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
27	Выбор режимов для отладки	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
28	Проведение испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		
29	Проведение испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с	6 ч.		Урок-практикум	Оборудование мастерской	Оформление отчетной документации		

	программой и методикой испытаний						документации	
30	Дифференцированный зачет по практике	6 ч.		Урок-практикум				
	Всего по модулю							

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Проектирования цифровых систем», «Инженерной компьютерной графики», мастерской «Монтажа и прототипирования цифровых устройств».

Оборудование лаборатории **Инженерная компьютерная графика:**

- Стол ученический
- Стул ученический
- Рабочее место преподавателя
- Шкаф для хранения наглядных пособий
- Доска
- Автоматизированное рабочее место преподавателя
- Автоматизированные рабочие места обучающихся

Оборудование лаборатории **Проектирование цифровых устройств:**

- Стол ученический
- Стул ученический
- Рабочее место преподавателя
- Шкаф для хранения наглядных пособий
- Доска
- Автоматизированное рабочее место преподавателя
- Автоматизированные рабочие места обучающихся

Оборудование мастерской **Монтажа и прототипирования цифровых систем:**

- Монтажный стол (стол, полки, стул, тумба, освещений);
- Паяльная станция (паяльник, фен, оловоотсос, термопинцет);
- Осциллограф 4-х канальный полоса не менее 100 мгц;
- Функциональный генератор;
- Мультиметр;
- Блок питания (3-х канальный: 0,30 Вольт 3А, 0,30 Вольт 3А, 5В 4А);
- Набор ручного инструмента (пинцеты, скальпель, бокорезы);
- Центральная вытяжка или автономный фильтр на каждое рабочее место
- Экран;
- Интерактивная доска
- Проектор.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов.

Производственная практика реализуется в организациях любого профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области. Оборудование

предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования

3.2 Информационное обеспечение обучения

№ п/п	Наименование	Источник
Основная литература		
1	Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1.	Электронная библиотечная система https://znanium.com/catalog/product/1002587
2	Черепанов, А. К. Микросхемотехника [Электронный ресурс]: учебник / А. К. Черепанов. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 292 с. —	Электронная библиотечная система https://znanium.com/catalog/product/1043132
3	Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для спо / Л. Г. Муханин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-8972-5. — Текст : электронный // Лань	Электронная библиотечная система https://e.lanbook.com/book/185993
Дополнительная литература		
1	Титов, В. С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 143 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009101-3	Электронная библиотечная система https://znanium.com/catalog/product/422720
2	Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3	
3	Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). -ISBN 978-5-16-015321	