

Министерство образования Ставропольского края
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Ставропольский региональный многопрофильный колледж»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ СРМК
Е.В. Бледных
«20» мая 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01. Проектирование цифровых устройств

Специальность (профессия)	09.02.01	Компьютерные системы и комплексы
Квалификация выпускника	Техник по компьютерным системам	
Курс	3	
Группа	КС-31	

Ставрополь
2020

ОДОБРЕНО

на заседании кафедры «Программного
обеспечения и информационных
технологий»

Протокол № 10 от 18.05.2020 г.

Зав. кафедрой

_____ О. В. Краскова

СОГЛАСОВАНО

Методист

_____ О.С. Диба

Разработчик: преподаватель ГБПОУ СРМК Дымченко И.П

Рекомендована Экспертным советом государственного бюджетного
профессионального образовательного учреждения «Ставропольский региональный
многопрофильный колледж»

Заключение Экспертного совета № 11 от 19 мая 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	23
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	29
6. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ	32

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Проектирование цифровых устройств

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Проектирование цифровых устройств и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. 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

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

– 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 на освоение программы профессионального модуля:
всего – 627 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 411 часов, включая:
обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающихся – 274 часа;
самостоятельную работу обучающихся – 137 часов;
учебную и производственную практику – 216 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности 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, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ.

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов если предусмотрена рассредоточенная практика)
			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 1.3	Раздел 1. Проектирование и моделирование цифровых устройств.	225	(102)	(50)	–	(51)	–	72	–
ПК 1.1 – ПК 1.5	Раздел 2. Средства и технология проектирования цифровых устройств.	294	(172)	(110)		(86)		(36)	–
	Производственная практика (по профилю специальности)	108							108
	Всего:	627	274	160	–	137	–	(108)	108

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
Раздел ПМ 01. Проектирование и моделирование цифровых устройств		225		
МДК 01. 01. Цифровая схемотехника		102		
Тема 1.1. Введение. Основные понятия цифровой техники	Содержание учебного материала		4	2
	1	Системы счисления. Непозиционные и позиционные системы счисления. Системы счисления, используемые в электронно-вычислительных машинах		
	2	Свойства позиционных систем счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую		
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		-	
	Практические занятия :		6	
	1	Перевод чисел из одной позиционной системы счисления в другую.		
	2	Выполнение арифметических операций над числами в разных позиционных системах счисления		
	3	Анализ истории развития вычислительных средств.		
Тема 1.2. Основы алгебры логики	Содержание учебного материала		10	2
	1	Представление чисел в компьютере. Естественная и нормальная формы. Форматы хранения чисел		
	2	Алгебраическое представление двоичных чисел. Прямой, обратный и дополнительный коды		

	3	Операции с числами в прямом двоичном, восьмеричном и шестнадцатеричном кодах. Использование обратного и дополнительного двоичных кодов для реализации арифметических операций		
	4	Базовые логические операции, их схемы и таблицы истинности. Логические функции.		
	5	Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) и совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Минимальная дизъюнктивная нормальная форма (МДНФ) и минимальная конъюнктивная нормальная форма (МКНФ). Карты Вейча.		
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		-	
	Практические занятия :		12	
	1	Анализ представления данных в памяти ЭВМ		
	2	Кодирование чисел		
	3	Построение переключательных функции одной и двух переменных.		
	4	Исследование дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных форм.		
	5	Построение комбинационных схем		
	6	Минимизация логических функций с использованием карт Карно (диаграмм Вейча)		
Тема 1.3. Цифровые устройства комбинационного типа	Содержание учебного материала		6	
	1	Общие сведения о шифраторах и дешифраторах		2
	2	Общие сведения о мультиплексорах и демультимплексорах		
	3	Общие сведения о сумматорах. Одноразрядный сумматор на два входа (полусумматор).Одноразрядный сумматор на три входа		
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		-	
	Практические занятия:		6	
	1	Проектирование дешифраторов и шифраторов		
	2	Проектирование мультиплексора и демультимплексора		
3	Проектирование сумматора			
Тема 1.4. Цифровые	Содержание учебного материала		4	

устройства последовательностного типа	1	Общие сведения о триггерах		2
	2	Асинхронные RS-триггеры		
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		-	
	Практические занятия:		6	
	1	Построение синхронных триггеров со статическим управлением		
	2	Построение двухступенчатых триггеров MS-типа со статическим управлением		
	3	Расчет синхронных триггеров с динамическим управлением		
Тема 1.5. Цифровые счетчики	Содержание учебного материала		6	2
	1	Общие сведения о счетчиках		
	2	Асинхронные счетчики		
	3	Синхронные счетчики		
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		-	
	Практические занятия:		6	
	1	Построение синхронных счетчиков		
	2	Исследование схемы счетчика в интегральном исполнении		
	3	Построение счетчиков с произвольным коэффициентом переноса		
Тема 1.6. Регистры	Содержание учебного материала		6	3
	1	Общие сведения о регистрах		
	2	Схемы простейших регистров		
	3	Реверсивные регистры		
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		-	
	Практические занятия:		2	
	1	Расчет регистров памяти и сдвиговых регистров		
Тема 1.7. Элементы памяти микропроцессорных устройств и ЭВМ	Содержание учебного материала		8	3
	1	Классификация микросхем памяти.		
	2	Режимы работы и характеристики статических БИС ЗУ		
	3	Организация статических ЗУ		

	4	Структурная организация БИС ЗУ		
		Лабораторные работы (не предусмотрены)	-	
		Практические занятия :	6	
	1	Построение запоминающего элемента биполярного типа		
	2	Построение запоминающего элемента на КМОП-транзисторах		
	3	Исследование организации модулей ЗУ		
Тема 1.8. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи		Содержание учебного материала	6	
	1	Назначение устройств ввода-вывода аналоговой информации в ЭВМ		2
	2	Принципы построения ЦАП и АЦП		
	3	Принципы построения и программирование системы ввода-вывода аналоговой информации в ЭВМ		
		Лабораторные работы (не предусмотрены)	-	
		Практические занятия :	4	
		1	Исследование цифроаналоговых преобразователей	
	2	Исследование аналогоцифровых преобразователей		
Тема 1.9. Источники питания средств ВТ		Содержание учебного материала	2	
	1	Классификация и характеристики источников питания Автономные блоки питания. Стационарные блоки питания. Классификация вторичных источники питания радиоэлектронной аппаратуры. Основные требования, предъявляемыми к ВИП. Структурная схема простейшего (линейного) стабилизирующего ВИП. Регулирующие устройства с обратной связью. Упрощенные структурные схемы импульсных источников питания. Принцип работы импульсного источника питания. Конвертер.		2
		Лабораторные работы (не предусмотрены)	-	
		Практические занятия :	2	
	1	Сердечники из магнитных материалов		
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ.01.			51	

Внеаудиторная самостоятельная работа

1. Подготовка рефератов на тему

1. Элементы комбинационной логики.

2. Элементы последовательностной логики.

3. Различные виды триггеров и их сопоставление.

4. Операционные узлы ЭВМ.

5. Системы счисления Древнего мира.

6. Римская система счисления. Представление чисел в ней и решение арифметических задач.

7. Непрерывная и дискретная информация.

8. Компьютер как историогенный фактор.

9. Компьютерная революция: социальные перспективы и последствия.

2. Решение вариативных задач по: построению СДНФ, СКНФ, расчет схем логического устройства по таблицам истинности, переводу чисел из одной системы счисления в другую, по выполнению арифметических операций над двоичными числами

3. Оформление отчетов практических работ

4. Подготовка презентаций на тему

1. Путь к компьютерному обществу.

2. Аналоговые ЭВМ.

3. Вклад Дж. Фон – Неймана в развитие ВТ

4. Развитие ВТ в России

5. История десятичной системы счисления.

6. Применение в цифровой электронике двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления

<p>Учебная практика</p> <p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знакомство с интерфейсом САПР Electronics Workbench. 2. Проведение работы и различного рода анализов в САПР Electronics Workbench. 3. Моделирование мультивибратора на элементах И-НЕ в САПР Electronics Workbench . 4. Моделирование цифрового генератора в САПР Electronics Workbench. 5. Проектирование 16-ти простейших логических схем (Or, And и т.д.) в САПР Electronics Workbench. 6. Доказательство основных тождеств булевой алгебры с помощью простейших логических схем (Or, And и т.д.) в САПР Electronics Workbench. 7. Проектирование и моделирование дешифраторов и шифраторов в САПР Electronics Workbench. 8. Проектирование и моделирование мультиплексора и демультимплексора в САПР Electronics Workbench. 9. Проектирование и моделирование сумматоров в САПР Electronics Workbench. 10. Проектирование и моделирование триггеров в САПР Electronics Workbench. 11. Проектирование и моделирование регистров памяти и сдвиговых регистров в САПР Electronics Workbench. 12. Проектирование и моделирование двоичных счетчиков в САПР Electronics Workbench. 13. Проектирование и моделирование цифро-аналоговых и аналого-цифровые преобразователей в САПР Electronics Workbench. 14. Знакомство с пакетом САПР OrCAD. 15. Проектирование схем в САПР OrCAD. 16. Проектирование ерархических блоков в САПР OrCAD. 17. Редактор свойств в САПР OrCAD. 18. Своя библиотека в САПР OrCAD. 19. Создание символов компонентов в САПР OrCAD. 20. Задавание внешних воздействий в САПР OrCAD. 21. Моделирование схем в САПР OrCAD. 22. Проектирование схем с шинными структурами в САПР OrCAD. 23. Проектирование печатных узлов в САПР OrCAD. 24. Исследование тепловых режимов печатных плат. 25. Программы теплового проектирования РЭА. 		72	
<p>Раздел 2. ПМ.01.</p> <p>Средства и технология проектирования цифровых устройств.</p>		294	
<p>МДК 01. 02.</p>		172	

Основы проектирования цифровых устройств.			
Тема 2.1. Эксплуатация цифровых устройств.	Содержание		10
	1.	Условия эксплуатации цифровых устройств. Влияние на конструкцию выполняемых устройством функций. Эксплуатационные требования к цифровым устройствам.	
	2.	Технологические требования к цифровым устройствам. Технические требования к конструкции. Воздействие внешних факторов на работу устройства.	
	3.	Основные понятия о надежности. Надежность радиоэлементов. Надежность аппаратуры	
	4.	Экспериментальная оценка надежности. Методы оценки. Система оценки.	
	5.	Помехоустойчивость цифровых устройств. Влияние сетевых помех. Влияние промышленных помех. Способы повышения помехоустойчивости устройства.	
	Лабораторные работы(не предусмотрены)		-
	Практические занятия		10
	1	Расчет надежности радиоэлементов.	
	2	Расчет надежности РЭО.	
	3	Экспериментальная оценка надежности.	
4	Компоновка РЭО.		
5	Защита РЭО от механических воздействий. Тепловая защита РЭО. Влагозащита РЭО.		
Тема 2.2. Конструкторская документация	Содержание		16
	1.	Единая система конструкторской документации. Виды изделий. Обозначение изделий и конструкторских документов.	
	2.	Стадии разработки конструкторской документации. Проектная конструкторская документация. Рабочая конструкторская документация.	
	3.	Виды конструкторской документации и их комплектность. Графические документы. Текстовые документы. Таблицы.	
	4.	Основные требования к выполнению конструкторских документов. Форматы. Линии. Шрифты. Масштабы.	
	5.	Учет и хранение конструкторской документации.	
	6.	Инвентарный номер документа. Дата регистрации. Наименование. Число	

		листов.		
	7.	Внесение изменений в конструкторскую документацию.		
	8.	Зачёркивание. Закрашивание. Замена листов. Введение новых листов.		
	Лабораторные работы(не предусмотрены)		-	
	Практические занятия		8	
	1	Изучение ГОСТ 2.105-95 ЕСКД.		
	2	Изучение ГОСТ 2.106-96 ЕСКД.		
	3	Изучение ГОСТ 2.201-80 ЕСКД.		
	4	Изучение ГОСТ 2.301-68 ЕСКД.		
Тема 2.3 Проектирование электрических схем.	Содержание		16	
	1.	Классификация электрических схем. Назначение.		2
	2.	Структурная схема. Принципиальная схема. Монтажная схема.		
	3.	Общие требования к выполнению схем. Компоновка изображения.		
	4.	Присвоение буквенно-позиционного обозначения. Составление перечня.		
	5.	Условные графические обозначения в схемах: пассивных радиоэлементов, полупроводниковых элементов, ИМС.		
	6.	Правила выполнения электрических схем.		
	7.	Изображение элементов.		
	8.	Размеры. Порядковые номера. Перечень элементов.		
	Лабораторные работы(не предусмотрены)		-	
	Практические занятия		20	
	1	Создание символов элементов.		
	2	Выполнение схемы электрической структурной.		
	3	Выполнение схемы электрической функциональной.		
4	Выполнение схемы электрической принципиальной.			
5	Выполнение схемы соединений.			
6	Выполнение схемы подключения.			
7	Выполнение общей схемы.			
8	Выполнение схемы расположения.			
9	Разработка и оформление чертежей.			
10	Использование графического редактора sPlan, autoCAD.			

Тема 2.4. Проектирование печатных плат.	Содержание		8	2
	1.	Электрические параметры печатных плат. Основные понятия.		
	2.	Ширина печатного проводника. Диаметр контактной площадки. Сопротивление изоляции между проводниками		
	3.	Особенности конструирования печатных плат. Нормативы.		
	4.	Типовой процесс. Типовые ошибки конструирования. Многослойные печатные платы.		
	Лабораторные работы(не предусмотрены)		-	
	Практические занятия		26	
	1	Разработка и оформление чертежей на печатные платы.		
	2	Печатные элементы схемы и конструкции.		
	3	Печатные узлы.		
	4	Выбор материала для изготовления печатных плат.		
	5	Изготовление печатных плат.		
	6	Выбор схемы для проектирования печатной платы.		
	7	Создание посадочных мест элементов.		
8	Выполнение схемы расположения элементов на печатной плате.			
9	Трассировка печатной платы.			
10	Защита печатной платы от воздействия окружающей среды.			
11	Исследование тепловых режимов печатных узлов.			
12-13	Проектирование теплового режима печатных узлов.			
Тема 2.5. Проектирование печатных узлов в САПР.	Содержание		12	3
	1.	Знакомство с САПР Multisim. Модули программы. Решаемые задачи.		
	2.	Интерфейс САПР Multisim. Библиотеки компонентов.		
	3.	Знакомство с САПР MAX+PLUS II. Модули программы. Решаемые задачи.		
	4.	Интерфейс САПР MAX+PLUS II. Библиотеки компонентов		
	5.	Знакомство с САПР Quartus II. Модули программы. Решаемые задачи.		

6.	Интерфейс САПР Quartus II. Библиотеки компонентов.		
Лабораторные работы(не предусмотрены)		-	
Практические занятия.		46	
1	Редактор свойств в САПР OrCAD.		
2	Своя библиотека в САПР OrCAD.		
3	Создание символов компонентов в САПР OrCAD.		
4	Задавание внешних воздействий в САПР OrCAD.		
5	Моделирование схем в САПР OrCAD.		
6	Проектирование схем с шинными структурами в САПР OrCAD.		
7	Основные приёмы проектирования печатных узлов в OrCAD.		
8	Проектирование печатных узлов в САПР OrCAD.		
9	Редактор свойств в САПР Multisim.		
10-11	Своя библиотека в САПР Multisim.		
12-13	Создание символов компонентов в САПР Multisim.		
14-15	Задавание внешних воздействий в САПР Multisim..		
16-17	Моделирование схем в САПР Multisim..		
18-19	Проектирование печатных узлов в Multisim.		
20-21	Исследование тепловых режимов печатных плат.		
22-23	Программы теплового проектирования РЭА.		
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ.01		86	

<p>Внеаудиторная самостоятельная работа Подготовка рефератов на тему:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы и направления развития элементной базы ЭС 2. Элементная база современных ЭС. 3. Особенности конструкций корпусов электронных модулей нулевого уровня. 4. Этапы конструирования электронных модулей первого уровня. 5. Требования к конструкционным параметрам печатных плат. 6. Требования к электрическим параметрам печатных плат. 7. Общетехнические и технологические требования к печатным платам. 8. Оценка устойчивости к вибрационным нагрузкам. 9. Определение устойчивости к ударным воздействиям. 10. Разновидности несущих конструкций. <p>Оформление отчетов практических работ. Подготовка презентаций на тему:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Материалы для изготовления несущих конструкций. 2. Требования к несущим конструкциям и их оценки. 3. Конструкторские методы обеспечения требований к несущим конструкциям по прочности и жесткости. 4. Эргономика и дизайн электронных средств. 5. Влияние требований эргономики и технической эстетики на ЭС. 6. Основные характеристики человека-оператора. 7. Художественное оформление конструкции ЭС. 8. Электрические соединения в блоках электронных средств. 9. Защита электронных средств от внешних воздействующих факторов. 10. Оптимизация электронных средств. 		
<p>Учебная практика Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Средствами САПР EWB произвести реализацию модели цифрового устройства и с помощью анализа доказать справедливость переместительного закона булевой алгебры. 2. Средствами САПР EWB произвести реализацию модели цифрового устройства и с помощью анализа доказать справедливость сочетательного закона булевой алгебры. 3. Средствами САПР EWB произвести реализацию модели цифрового устройства и с помощью анализа доказать справедливость первого правила де Моргана из булевой алгебры. 4. Средствами САПР EWB произвести реализацию модели цифрового устройства и с помощью анализа доказать справедливость второго правила де Моргана из булевой алгебры. 	36	

5. Средствами САПР EWB произвести реализацию модели цифрового устройства и с помощью анализа доказать справедливость закона поглощения булевой алгебры.
6. Средствами САПР EWB произвести реализацию модели цифрового устройства и с помощью анализа доказать справедливость закона «раскрытие скобок» булевой алгебры.
7. Средствами САПР EWB произвести реализацию модели цифрового устройства и с помощью анализа доказать справедливость закона «исключённое третье» булевой алгебры.
8. Средствами САПР EWB произвести реализацию модели мультивибратора и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность и определить параметры сигнала.
9. Средствами САПР EWB произвести реализацию модели цифрового устройства и с помощью анализа доказать справедливость переместительного закона булевой алгебры.
10. Средствами САПР EWB спроектировать схему логической функции «сложение по модулю два» в базисе СКНФ и СДНФ.
11. Средствами САПР EWB спроектировать схему логической функции «импликация x_1 в x_2 » в базисе СКНФ и СДНФ.
12. Средствами САПР EWB спроектировать схему логической функции «эквивалентность» в базисе СКНФ и СДНФ.
13. Средствами САПР EWB спроектировать схему логической функции «запрет по x_2 » в базисе СКНФ и СДНФ.
14. Средствами САПР EWB спроектировать схему логической функции «штрих Шеффера» в базисе СКНФ и СДНФ.
15. Средствами САПР EWB спроектировать схему логической функции «стрелка Пирса» в базисе СКНФ и СДНФ.
16. Средствами САПР EWB спроектировать схему линейного дешифратора на 3 входа и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.
17. Средствами САПР EWB спроектировать схему шифратора на 4 входа и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.
18. Средствами САПР EWB спроектировать схему матричного дешифратора на 3 входа и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.
19. Средствами САПР EWB спроектировать схему пирамидального дешифратора на 3 входа и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.
20. Средствами САПР EWB спроектировать схему мультиплексора на 3 входа и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.
21. Средствами САПР EWB спроектировать схему демультиплексора на 3 входа и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.
22. Средствами САПР EWB спроектировать схему полусумматора и с помощью анализа выходного сигнала

<p>доказать его работоспособность.</p> <p>23.Средствами САПР EWB спроектировать схему трёхразрядного сумматора с последовательным переносом и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.</p> <p>24. Средствами САПР EWB спроектировать схему сравнения двухразрядных двоичных чисел $A < B$ и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.</p> <p>25.Средствами САПР EWB спроектировать схему сравнения двухразрядных двоичных чисел $A > B$ и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.</p> <p>26. Средствами САПР EWB спроектировать схему сравнения двухразрядных двоичных чисел $A = B$ и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.</p> <p>27. Средствами САПР EWB спроектировать схему двухтактного RS- триггера и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.</p> <p>28. Средствами САПР EWB спроектировать схему синхронного RS- триггера и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.</p> <p>29. Средствами САПР EWB спроектировать схему трёхразрядного параллельного регистра и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.</p> <p>30. Средствами САПР EWB спроектировать схему трёхразрядного последовательного регистра и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.</p> <p>31-32. Средствами САПР EWB спроектировать схему трёхразрядного суммирующего счётчика и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.</p> <p>33-34.Средствами САПР EWB спроектировать схему трёхразрядного вычитающего счётчика и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.</p> <p>35-36.Средствами САПР EWB спроектировать схему АЦП - ЦАП и с помощью анализа выходного сигнала доказать его работоспособность.</p>		
<p>Производственная практика (по профилю специальности)</p> <p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции. 2. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств. 3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств. 4. Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств. 6. Выполнять требования нормативно-технической документации. 7. Создавать программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем. 8. Производить тестирование и отладку микропроцессорных систем. 9. Устанавливать и настраивать персональные компьютеры, подключать периферийные устройства. 10. Выявлять причины неисправности периферийного оборудования. 	108	

<p>11. Контролировать, диагностировать и восстанавливать работоспособность компьютерных систем и комплексов.</p> <p>12. Проводить систематическое обслуживание компьютерных систем и комплексов.</p> <p>13. Принимать участие в отладке и технических испытаниях компьютерных систем и комплексов, устанавливать и настраивать операционные системы, драйвера, резидентные программы.</p> <p>14. Содействовать заказчику в выборе варианта комплектации компьютерных систем и комплексов с учетом его требований.</p> <p>15. Информировать клиента об условиях эксплуатации выбранных вариантов технических решений.</p> <p>16. Участвовать в разработке проектной документации компьютерных систем и комплексов с использованием современных пакетов прикладных программ в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>17. Участвовать в проектировании, монтаже, эксплуатации и диагностике компьютерных систем и комплексов.</p> <p>18. Проводить мероприятия по защите информации в компьютерных системах и комплексах.</p>		
Всего	627	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Информационные технологии в профессиональной деятельности» и лаборатории «Проектирование цифровых устройств».

Оборудование рабочих мест учебного кабинета:

– компьютерный стол, интерактивная доска (или проектор) для преподавателя;

– компьютерные столы для обучающихся;

– комплект деталей, инструментов, приспособлений;

– комплект бланков технологической документации;

– комплект учебно-методической документации.

Оборудование рабочих мест лаборатории:

– программа Electronics Workbench 5.12;

– программа OrCAD;

– программа Multisim;

– носители информации;

– комплект плакатов;

– комплект учебно-методической документации.

Коллекция цифровых образовательных ресурсов:

– электронные учебники;

– электронные плакаты;

– электронные модели;

– электронные видеоматериалы.

Технические средства обучения:

– оборудование электропитания;

– серверное оборудование;

– коммутируемое оборудование;

– мультимедийное оборудование;

– источники бесперебойного питания;

– интерактивная доска;

– принтер лазерный;

– сканер;

– аудиосистема;

– внешние накопители информации;

– мобильные устройства для хранения информации;

– локальная сеть;

– подключение к глобальной сети Интернет.

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

Производственную практику рекомендуется проводить по окончании всего курса модуля.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Богомолов, С.А. Основы электроники и цифровой схемотехники: учебник для сред.проф. Образования/ С.А. Богомолов-2-е изд., стер. – М.: Академия. 2015,-208 с.-ISBN 978-5-4468-2320-8.-Текст: непосредственный.

Дополнительные источники:

1. Морозова, Н.Ю. Электротехника и электроника: учебник для сред. проф. Образования/ Н.Ю. Богомолов.-6-е изд., стер. – М.: Академия. 2014.-288 с.-ISBN 978-5-4468-1407-7.-Текст: непосредственный.
2. Виноградов, М. В. Проектирование цифровых устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / М. В. Виноградов, Е. М. Самойлова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 106 с. — 978-5-4488-0429-8, 978-5-4497-0229-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86704.html>

Интернет-ресурсы:

1. Федоров, С. В. Электроника [Электронный ресурс] : учебник / С. В. Федоров, А. В. Бондарев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 218 с. — 978-5-7410-1368-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54177.html>
2. Полупроводниковая электроника [Электронный ресурс] / Рябчицкий пер., С. В. Турецкий, О. Н. Ермаков. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, 2017. — 592 с. — 978-5-4488-0048-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64060.html>
3. Бишоп, Оуэн Электронные схемы и системы [Электронный ресурс] / Оуэн Бишоп ; пер. А. Н. Рабодзей. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, 2017. — 576 с. — 978-5-4488-0039-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64067.html>

Журналы:

1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ: электронный журнал / Издательство Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых".-URL:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9013> (дата обращения: 19.06.2019).-
Текст: электронный.

2. **СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИТ-ОБРАЗОВАНИЕ** :электронный журнал / Издательство Фонд содействия развитию и нтернет-медиа, ИТ-образования, человеческого потенциала Лига интернет-медиа.-URL:
https://elibrary.ru/title_items.asp?id=52785 (дата обращения: 19.06.2019). -
Текст: электронный.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательной аудиторной нагрузки – 36 академических часов в неделю. При проведении лабораторных занятий группы разбиваются на подгруппы.

Учебная практика проводится в лабораториях образовательного учреждения или в производственных лабораториях работодателей. По итогам учебной практики проводится сдача зачета с выполнением практического задания, за счет часов, отведенных на учебную практику по каждой теме раздела.

Производственная практика проводится в организациях и профильных предприятиях, по результатам которой обучающиеся предоставляют отчет, производственную характеристику. Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций. Предусмотрены консультации для обучающихся в количестве 20 часов (групповые, индивидуальные).

Дисциплины и модули, предшествующие освоению данного модуля:

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

4.4. Образовательные технологии

4.4.1. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (базовой подготовки) в разделе VII. п.7.1. Требования к условиям реализации указано, что образовательное учреждение при формировании ППКРС: должно предусматривать в целях реализации компетентностного подхода

использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся».

4.4.2 Используемые активные и интерактивные образовательные технологии при реализации программы ПМ.01 Проектирование цифровых устройств

Вид занятия*	Используемые активные и интерактивные образовательные технологии/формы проведения занятий, методы и приемы
ТО	<p>Активные формы проведения занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> –проблемная лекция; –групповые дискуссии; –урок- зачет, – деловая игра, –урок взаимообучения, –урок соревнования, –урок викторина, – урок – лекция, –лекция – дискуссия, –лекция- с опорным конспектированием, –лекция- диалог, –интегрированный урок. – лекция - провокация. <p>ИКТ:</p> <ul style="list-style-type: none"> –решение функциональных задач; –решение ситуационных задач; –решение контекстных функциональных задач. <p>Технология ситуационного обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> –анализ конкретных ситуаций: –работа по сопоставлению; – перенос усвоенных знаний в новую ситуацию. <p>Проблемное обучение:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <p>Технология витагенного обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> –актуализация жизненного опыта; –сравнение объектов; –работа по сопоставлению объектов; – группировка и классификация, рефлексия. <p>Интерактивные технологии обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> –постановка проблемы; –дискуссия; –обсуждение проблемы в микрогруппах; – эвристическая беседа; – групповая работа с иллюстративным материалом.
ПЗ	Технология контекстного обучения:

	<ul style="list-style-type: none"> –разбор конкретных ситуаций; –анализ конкретных задач; –выполнение действий по образцу; –работа по инструкции; –работа под руководством преподавателя; – моделирование; –самостоятельное формулирование выводов. <p>Проектно-исследовательской деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> –наблюдение; –поиск; –анalogии; –сопоставление.
ЛР	<p>Технология контекстного обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> –разбор конкретных ситуаций; –анализ конкретных задач; –выполнение действий по образцу; –работа по инструкции; –работа под руководством преподавателя. <p>Проектно-исследовательской деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> –наблюдение; –поиск; –анalogии; –сопоставление.
СР	<p>Технология ситуационного обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> –анализ конкретных ситуаций; – перенос усвоенных знаний в новую ситуацию. <p>ИКТ:</p> <p>Технология проблемно - деятельностного обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> –содержательный анализ, –кейс-стади, –самостоятельное формулирование выводов –решение функциональных задач; –решение ситуационных задач; –решение контекстных функциональных задач. <p>Технология развития критичности мышления:</p> <ul style="list-style-type: none"> –эффективная лекция, –марировка текста значками по мере его чтения, –взаимобучение, –кроссворды, –взаимоопрос, –закончи предложение, –рефлексивные вопросы –ключевые термины; –самостоятельное формулирование выводов. <p>Интегративного обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> –обобщение и систематизация; –работа по сопоставлению. <p>Технологии информационно- коммуникационного обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> –наглядное представление учебного материала. <p>Технологии проектно- исследовательской деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> –наблюдение, –поиск,

	<ul style="list-style-type: none">–конспектирование,–работа с литературой,–работа над рефератом,–создание презентации,–поиск информации в библиотеке,–Интернете,–работа с литературой.
--	--

4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

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

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

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, учебной практики, а также при выполнении обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК.1.1.Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции	— демонстрация навыков анализа и синтеза комбинационных схем;	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: -на практических занятиях - при выполнении работ на различных этапах учебной практики, - оформление отчета -зачет по разделу практики
ПК.1.2.Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств	– определение перечня конструкторской документации, используемой при проектировании; – проектирование цифровых устройств; – выполнение правил эксплуатации цифровых устройств, обеспечения их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: -на практических занятиях - при выполнении работ на различных этапах учебной практики, - оформление отчета -зачет по разделу практики
ПК.1.3.Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств	– разработка комплекта конструкторской документации с использованием САПР; – демонстрация навыков проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ; – демонстрация навыков проектирования топологии печатных плат, конструктивно-технологических модулей первого уровня с применением пакетов прикладных программ;	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: -на практических занятиях - при выполнении работ на различных этапах учебной практики, - оформление отчета - дифференцированный зачет по практикам -экзамен квалификационный

ПК.1.4.Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств	<ul style="list-style-type: none"> – определение показателей надежности и оценки качества СВТ; – определение оценки качества и надежности цифровых устройств; – проведение оценки качества и надежности цифровых устройств; 	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -на практических занятиях - при выполнении работ на различных этапах учебной практики, - оформление отчета - дифференцированный зачет по практикам
ПК.1.5.Выполнять требования нормативно – технической документации	– демонстрация навыков применения нормативно-технической документации.	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -на практических занятиях - при выполнении работ на различных этапах учебной практики, - оформление отчета - дифференцированный зачет по практикам

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК.1.Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	– демонстрация интереса к будущей профессии	- наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях
ОК.2.Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> – выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач; – оценка эффективности и качества выполнения; 	(при решении ситуационных задач, при участии в деловых играх; при подготовке и участии в семинарах,
ОК.3.Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	– безошибочность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач;	при подготовке рефератов, докладов и т.д.);
ОК.4.Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных	– быстрый и точный поиск необходимой информации;	экзамен

задач, профессионального и личностного развития		
ОК.5.Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	– решение нетиповых профессиональных задач с использованием различных источников информации;	
ОК.6.Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– соблюдение мер конфиденциальности и информационной безопасности; – использование приемов корректного межличностного общения;	
ОК.7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий	– производить контроль качества выполненной работы и нести ответственность в рамках профессиональной компетентности;	
ОК.8.Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– организация самостоятельных занятий при изучении профессиональных знаний и отечественного и зарубежного опыта;	
ОК.9.Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности	– анализ и использование инноваций в области профессиональной деятельности;	

