

Приложение III. ПМ.01
к ООП по специальности
09.02.01. Компьютерные системы и комплексы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 01

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

2022 г.

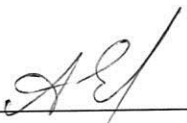
Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01. Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 г. № 849 укрупненной группы подготовки 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Концевая Анна Александровна, преподаватель первой категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии Техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления от 23.03.22 протокол № 3

Председатель ЦК





Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета ИТМТ
Протокол № 3 Председатель Методического Совета

«30» 03 2022г.

Е.В. Гильдерман

СОДЕРЖАНИЕ

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля
В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности: Проектирование цифровых устройств и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	17

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результаты 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

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 1.1.	Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.
ПК 1.2.	Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.
ПК 1.3.	Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.
ПК 1.4.	Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.
ПК 1.5.	Выполнять требования нормативно-технической документации.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> - 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;
	<ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ и синтез комбинационных схем; - выполнять исследование 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;
уметь	<ul style="list-style-type: none"> - проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические

<p>модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования; - определять показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной техники (далее - СВТ); - выполнять требования нормативно-технической документации; - 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; - регламенты, процедуры, технические условия и нормативы. 	<p>знать</p>
--	--------------

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 804 часа, включая:
 учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 536 часов;
 учебная практика – 144 часа;
 производственная практика – 180 часов;
 самостоятельной работы обучающегося – 268 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля, часов	Объем профессионального модуля, часов										Самостоятельная работа
			Занятия во взаимодействии с преподавателем, часов		в том числе						Практики		
			Аудиторная нагрузка обучающихся, часов	Лекции	Лабораторные и практические занятия	Курсовые проекты (проекты)	Консультации	Проектная деятельность	учебная, часов	Производственная, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ОК 1-9 ПК 1.2 ПК 1.3	Раздел 1. Основы цифровой схемотехники	306	204	134	70	-	-	-	-	-	102		
ОК 1-9 ПК 1.1 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5	Раздел 2. Проектирование и разработка цифровых устройств	498	332	242	90	30	-	-	144	-	166		
ОК 1-9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 1-9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5	Учебная практика Производственная практика	144 180	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	180 180	- -		
	Экзамен квалификационный ВСЕГО	1128	536	346	160	30	-	-	144	180	268		

2.2. Содержание обучения профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1 Основы цифровой схемотехники		204
МДК 01.01 Цифровая схемотехника		204
Содержание		
Тема 1.1. Схемотехника цифровых устройств	<p>Логические основы цифровой схемотехники. Основные понятия алгебры логики. Перечислительные функции. Тождества и законы алгебры логики. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы представления функций. Минимализация логических функций. Метод испытаний. Анализ и синтез комбинационных схем. Схемы цифровых устройств. Базис. Голки</p> <p>Логические элементы цифровых устройств. Р-переход. Полевой и биполярные транзисторы. КМОП-транзисторы. Транзисторы Шотки. Транзисторно-транзисторная логика. Базовые логические элементы на транзисторах.</p> <p>Язык описания схем VHDL. Ход выполнения проекта. Структура программы. Типы и контакты. Функции и процедуры. Библиотеки. Элементы проектирования. Синтез.</p> <p>Функциональные узлы комбинационного типа. Мультиплексоры, демультиплексоры. Сумматоры, компараторы, преобразователи кодов. Мультиплексоры, демультиплексоры. Сумматоры.</p> <p>Функциональные узлы последовательного типа.</p> <p>Триггеры. Регистры. Счетчики.</p> <p>Схемотехника цифровых устройств на основе БИС, СБИС. Организация устройств управления. Схемотехника запоминающих устройств. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Программируемые логические матрицы и программируемые логические интегральные микросхемы.</p>	115
Практические занятия		
1	Описание функциональных узлов комбинационного типа на языке VHDL.	26
2	Описание функциональных узлов последовательного типа на языке VHDL.	
3	Описание сумматоров на языке VHDL.	
4	Моделирование динамических систем	
5	Моделирование логических функций	

6	Моделирование шифраторов и дешифраторов	Тема 1.2. Компьютерное моделирование и анализ схем электронных устройств	19
7	Моделирование мультиплексоров и демультиплексоров		
8	Моделирование цифровых триггеров		
9	Моделирование регистров		
10	Моделирование счетчиков		
11	Моделирование работы арифметико-логического устройства (АЛУ) при выполнении операций суммирования и умножения		
12	Моделирование работы микропроцессора (МП) при выполнении операций умножения двоичных чисел		
Содержание			
1	Моделирование. Модель. Моделирование. Процесс моделирования. Инструмент моделирования. Технологии моделирования. Средства моделирования.		
2	Компьютерное моделирование. Построение моделей. Методы исследования. Методика проведения исследования. Моделирование аналоговых и цифровых схем. Технические параметры элементов. Подбор элементов при моделировании.		
3	Система компьютерного моделирования TINA-TI. Настройка программы TINA-TI. Редактор схем. Создание схем. Активные и пассивные компоненты. Анализ схем. Обработка таблиц напряжений и токов. Дополнительные возможности анализа. Виртуальный измерительный инструмент		
Практические занятия			
1	Редактирование RLC принципиальных схем	44	
2	Анализ RLC цепей		
3	Создание и анализ цепи с операционным усилителем		
4	Расчет DC передаточной характеристики		
5	Анализ схем с импульсным источником питания		
6	Анализ напряжений		
7	Сетевой анализ		
8	Анализ цифровой схемы с использованием цифрового ланжака		
9	Анализ цифровых микросхем при помощи симуляции VHDL		
10	Генерация графика сигнала при помощи VHDL и Spice подсистем		
11	SMPS схема, контролируемая MCU		
12	Тестирование микросхем в интерактивном режиме в TINA-TI		
13	Тестирование микросхем с микроконтроллерами в TINA-TI		

14	Использование редактора блок-схем и отладчика в TINA-TI	102
15	Тестирование микросхемы в реальном времени	
16	Использование инструмента разработки в TINA-TI	
17	Создание макроса из схемы	
18	Создание Макроса из Spice подсистемы	
19	Использование и расширение каталогов моделей в TINA-TI	
20	Добавление моделей с 5-параметром	
21	Создание собственных знаков блок-схем и печатей	
22	Использование PARAMETER EXTRACTOR	
23	Самостоятельная работа обучающихся	
24	1) Разработать комбинационную логическую схему, реализующую заданную логическую функцию на заданных микросхемах. Смоделировать её работу в компьютерной программе 2) Разработать цифровую схему устройства, используя в качестве основных элементов заданные микросхемы. Построить схему в системе компьютерного моделирования TINA-TI. Провести анализ схемы. Получить временные диаграммы изменения состояний выходов цифрового устройства при заданных сигналах на входах.	
Учебная практика		
– Организация электромонтажных работ. Правила техники безопасности. Основные инструменты, требования к ним. Техническая документация.		
– Пайка. Припой и флюсы. Подготовка электропроводящих к работе. Подготовка элементов к пайке.		
– Приемы лужения и пайки. Качество паяных соединений. Пайка проводов. Установка и пайка радиоэлементов на печатных платах. Декомонтаж элементов с печатных плат		
– Соединение и оконцевание проводов и кабелей. Виды контактных соединений и требования к ним. Материалы, инструменты и приспособления, применяемые при соединении и оконцевании проводов. Способы прокладки проводов и кабелей		
– Выполнение работ со схемами. Резисторы, транзисторы, конденсаторы, диоды. Работа с радиокомпонентами. Работа с микросхемой		
– Измерительная аппаратура и методы электрических измерений. Проведение измерений электронных компонентов с помощью мультиметра		
332		
332		
110		
Раздел 2. Проектирование и разработка цифровых устройств		
МДК 01.02. Проектирование цифровых устройств		
Содержание		
1 Основные задачи и этапы проектирования. Жизненный цикл технической системы и		

зирования проектирования	его структура. Задачи, решаемые на стадиях внешнего и внутреннего проектирования. Планирование НР, ОКР, и НИОКР. Этапы внутреннего проектирования. Требования предъявляемые к техническим средствам ЭВТ. Категории конструкций ЭВМ для различных условий эксплуатации. Концепция и методология компьютерного сопровождения процессов жизненного цикла изделий САES-технологии	26
	Конструкторская, технологическая и нормативно-техническая документация. Особенности выполнения конструкторской документации на изделия ЭВТ. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД). Единая система программной документации (ЕСПД). Распределение ЕСКД и ЕСТД по классификационным группам. Номенклатура конструкторских документов. Виды конструкторской и технологической документации.	
	Подготовка технологической документации. Использование САD/САМ системы для автоматизированного оформления технологической документации. Требования к текстовым документам. Технические условия. Сменная документация. Правила выполнения чертежей ПП. Эксплуатационная и ремонтная документация	
	Автоматизация проектирования и технологической подготовки производства СВТ. Структура САПР. Виды обеспечения. Комплексы технических средств САПР. Уровни САПР. САПР радиоэлектронной аппаратуры. Классификация САD/САМ-систем. Обзор современных отечественных и зарубежных систем. Системы проектирования электрических схем. Пакеты прикладных программ для проектирования структурных, цифровых, аналоговых и смешанных схем. Системы проектирования печатных плат. Системы сквозного проектирования радиоэлектронной аппаратуры. Компьютерные чертежно-графические системы для разработки конструкторской документации аппаратно-программных систем	
	Система проектирования печатных плат. Структура и возможности систем. Настройка схемного редактора. Ведение библиотек. Настройка редактора печатных плат. Работа с редактором печатных плат. Правила расположения компонентов на печатной плате. Трассировка печатных плат. Правила трассировки. Работа со слоями.	
Практические занятия		
1	Изучение и анализ технического задания на изделие	26
2	Оформление технических документов в соответствии с требованиями	
3	Оформление технического задания на изделие	
4	Оформление принципиальной электрической схемы	

5	Оформление перечня элементов и спецификации	72
6	Оформление трассировки печатной платы	
7	Оформление сборного чертежа печатной платы	
Лабораторные занятия		
1	Создание печатных плат. Создание РСВ компонентов	
2	Составные логические вентили в одном пакете и их электроснабжение	
3	Создание печатных плат гибкой планировки	
4	Создание двухсторонней, многослойной печатной платы	
5	Создание четырехслойной печатной платы	
6	Создание изоляционных слоев печатной платы	
Учебная практика		
Виды работ:		
- Проектирование схем цифровых устройств		
- Компьютерное моделирование электронных устройств		
- Создание библиотеки описаний элементов		
- Разработка схемы устройства		
- Построение схемы электрической функциональной		
- Построение схемы электрической принципиальной		
- Отображение результатов моделирования		
- Расчет и выбор элементов для цифрового устройства		
- Компоновка радиоэлементов и интегральных микросхем		
- Установка и пайка радиоэлементов на плату		
- Тестирование и проверка на работоспособность		
- Отладка цифрового устройства		
Содержание		
Тема 2.2. Конструирование цифровых устройств		
1	Проектирование логических схем. Интегральные схемы. Уровни проектирования цифровых устройств. Принципы проектирования логических схем. Практическая разработка схем комбинационной логики, последовательного типа. Проектирование комбинационных и последовательных схем. Особенности проектирования последовательных схем.	93
2	Типовые конструкции модулей технических средств. Конструкции модулей низших иерархических уровней на основе печатных плат и тенденции их совершенствования. Основные требования, предъявляемые к ТЭЗам. Характеристики ТЭЗов. Варианты установок	

корпусных навесных элементов на платы. Крепление и подсовливание бескорпусных элементов на платы. Особенности кристаллопосетелей, применяемых в зарубежных ЭВМ. Конструкции модулей технических средств ЭВМ высших иерархических уровней		26
Конструирование печатных плат. Общие понятия, классификационные признаки и основные конструктивно-технологические разновидности печатных плат. Сравнительные характеристики вариантов многослойных плат. Параметры конструкций и требования, предъявляемые к печатным платам. Электрические, конструктивные, технологические, механические и другие параметры печатных плат		
3	Методы оценки качества и надежности цифровых устройств Общие сведения и основные понятия надежности. Показатели надежности. Расчет надежности. Проектирование на заданную надежность. Методы повышения надежности. Методы оценки качества	
4	Основы технологических процессов производства цифровых устройств Общие понятия о технологических процессах. Технологическая документация. Автоматизация производственных процессов. Испытания цифровых устройств. Контроль цифровых устройств	
5	Работы и робототехника. Виды и классы роботов. Системы управления роботами. Структура механизмов манипуляционных роботов. Приводы манипуляторов и роботов. Конечные автоматы. Области применения роботов.	
6	Практические занятия	
1	Расчет типоразмера печатной платы	
2	Расчет частоты собственных колебаний равномерно нагруженной пластины	
3	Расчет числа слоев и толщины многослойной печатной платы	
4	Расчет диаметра монтажных отверстий	
5	Расчет расстояния от края до элементов печатного рисунка	
6	Расчет ширины печатных проводников	
7	Расчет диаметра контактных площадок	
8	Расчет расстояния между элементами проводящего рисунка	
9	Расчет элементов проводящего рисунка рельефных плат	
10	Расчет элементов проводящего рисунка многослойных печатных плат	
11	Расчет электрических параметров глубоких печатных кабелей	
12	Тепловой расчет глубоких печатных кабелей	
15	Расчет надежности печатной платы	
Лабораторные занятия		

	1	Создание и редактирование символов компонентов	24
	2	Создание своей библиотеки компонентов	
	3	Ввод схемы принципиальной электрической	
	4	Создание печатной платы	
	5	Расположение компонентов на печатной плате	
	6	Трассировка печатной платы	
	Содержание		8
	1	Метод прототипов. Печатные платы. Конструирование приборов	
	Практические задания		14
	1	Моделирование схемы по индивидуальному заданию	
	2	Создание принципиальной схемы по индивидуальному заданию	
	3	Создание перечня элементов схемы по индивидуальному заданию	
	4	Размещение и компоновка элементов на печатной плате	
	5	Создание односторонней печатной платы по индивидуальному заданию	
	6	Создание трассировки печатной платы по индивидуальному заданию	
	7	Создание сборочного чертежа печатной платы по индивидуальному заданию	
	Всего		30
Выполнение курсового проекта			
	1	Структурная схема конструкторско-технологического проектирования ПП	
	2	Изучение и анализ технического задания на издание	
	3	Выбор типа конструкции блока, компоновочной структуры лжек ЭА	
	4	Выбор метода изготовления, класса точности ПП	
	5	Выбор метода изготовления, материала основания ПП	
	6	Разработка компоновочных эскизов ячейки и выбор габаритных размеров ПП	
	7	Определение гошщины и числа слоев ПП	
	8	Расчет элементов проводящего рисунка ПП	
	9	Расчет на действие вибрации и удара	
	10	Расчет теплового режима	
	11	Расчет надежности функциональных устройств на ПП	
	12	Проверочные расчеты ПП	
	13	Выполнение сборочного чертежа ячейки. Выполнение чертежа ПП	
	14	Подготовка разработанного проекта ПП к производству	
	15	Конструкторско-технологическая документация	
Самостоятельная работа обучающихся			

13

	1) Составление и оформление технического задания на компьютерную программу	166
	2) Изготовление печатной платы по индивидуальному заданию методом ЛУТ	
	3) Изготовление простого робота и разработка документации к нему	
	Проектировочная практика (по профилю специальности)	180
	Выполнение работ:	
	- составление структуры цифровых устройств, входящих в состав компьютерных систем и комплексов	
	- монтаж, замена узлов цифровых устройств	
	- оценка качества и надежности цифровых устройств	
	- участие в проектировании цифровых устройств	
	- выполнение проектных процедур конструкторско-технологического проектирования	
	- работа с пакетами прикладных программ по автоматизированному проектированию цифровых устройств	
	- ведение и оформление технической документации	
	Консультации	
	Промежуточная аттестация	
	Экзамен квалификационный	1127
	Всего	

14

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрено наличие

а) лаборатории цифровой схемотехники

Оснащенность лаборатории: ПК – 15, проектор, экран, маркерная доска,

Office Professional Plus 2010, счет-фактура № Тг036229 от 03.08.2012;

Акты предоставления прав № Тг045687 от 03.08.2012, Windows 7 Professional and Professional K

x64, договор № 43-12/1670-2017 от 01.12.2017

б) кабинета проектирования цифровых устройств

Оснащенность кабинета: 15 столов, 30 стульев, стол и стул для преподавателя, перенос-

ной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Ин-

тернет OfficeProfessionalPlus 2010, счет-фактура № Тг036229 от 03.08.2012; Акт предоставления

прав № Тг045687 от 03.08.2012, Windows 7 Professional and Professional Kx64, договор № 43-

12/1670-2017 от 01.12.2017

в) Электромагнитной мастерской

Оснащенность мастерской: Рабочие кабинеты по электромагниту

г) Лаборатории автоматизированных информационных систем

Оснащенность лаборатории: 11 столов, 20 стульев, стол и стул для преподавателя, 2

ПК, Лабораторное оборудование: комплектующие для сборки, монтажа и эксплуатации, ком-

плект инструментов, оборудование для тестирования, паяльники, комплект периферийных

устройств, Windows XP Professional, Договор № 43-12/1670-2017 от 01.12.2017;

OfficeProfessionalPlus 2010, Счет-фактура № Тг036229 от 03.08.2012; Акт предоставления прав

№ Тг045687 от 03.08.2012; договор на, предоставление постоянного доступа к сети Интернет от

01.01.2018 № ДЮ-00390-2018

д) Лаборатории электротехнических изменений

Оснащенность лаборатории: 15 столов, 30 стульев, доска, переносной проектор, экран,

ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет

OfficeProfessionalPlus 2010, счет-фактура № Тг036229 от 03.08.2012; Акт предоставления прав

№ Тг045687 от 03.08.2012 Windows 7 Professional and Professional Kx64, договор № 43-12/1670-

2017 от 01.12.2017

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет пе-

чатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для ис-

пользования в образовательном процессе.

3.2.1 Печатные издания:

1. Келим В.М. Типовые элементы автоматического управления: учебное пособие для

СПО. - М.: Форум, 2004 г.

2. Милозоров О. В. Основы электроники: учебник для сред. проф. образования /О.В.

Милозоров, И.Г. Панков. – 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2021. – 344с. – (Профессио-

нальное образование). – Приложения: с.331-337. – Предметный указатель: с. 338-344.

3. Пирогова Е.В. Проектирование и технология печатных плат: учебник для вузов. – М.:

Форум, 2005 г.

3.2.2 Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Виноградов М.В. Проектирование цифровых устройств: учебное пособие для СПО/

М. В. Виноградов Е.М. Самойлова. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. —

106 с. — ISBN 978-5-4488-0429-8, 978-5-4497-0229-6. — Текст: электронный// Цифровой обра-

зовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86704.html>

2. Дьяконов В.П. MATLAB и SIMULINK для радиотехников/ В. П. Дьяконов. — 2-е

изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 976 с. — ISBN 978-5-4488-0063-4. — Текст: элек-

тронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/87980.html>

3. Иванов, В. Н. Применение компьютерных технологий при проектировании электри-

ческих схем/ В. Н. Иванов. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2019. — 226 с. — ISBN 978-5-91359-229-

3. — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90348.html>

4. Свиридов В.П. Основы электроники и цифровой схемотехники: практикум для СПО/

В. П. Свиридов. — Саратов: Профобразование, 2022. — 119 с. — ISBN 978-5-4488-1390-0. —

Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/116278.html>

5. Ялук А.Н. Система автоматизированного проектирования Altium Designer. Практи-

кум: учебное пособие/ А.Н. Ялук, Ю.С. Сычёва. — Минск: Республиканский институт профе-

ссионального образования (РИПО), 2018. — 144 с. — ISBN 978-985-503-781-2. — Текст: элек-

тронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/84920.html>

3.2.3 Периодические издания:

1. Газета «Областная газета»

2. Газета «Российская газета»

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

Контроль и оценивание освоенных профессиональных компетенций	
Результаты (освоенные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств	Соблюдение технологической последовательности согласно техническому заданию при проектировании цифрового устройства
ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции	Разработка схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции
ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств	Разработка цифровых устройств с помощью средств и методов автоматизированного проектирования
ПК 1.4. Проводить измерение параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности	Выявление и расчет параметров проектируемых устройств и показателей надежности
ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-технической документации	Соответствие представленной документации на всех этапах проектирования устройства требованиям нормативно-технической документации

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у обучающихся не только сформированные профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Контроль и оценивание освоенных общих компетенций		
Результаты (освоенные общие компетенции)	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	-демонстрация интереса к будущей профессии -активность в освоении учебной программы и программ практики -добросовестное отношение к выполнению обязанностей в процессе обучения и прохождения практики -выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области организации собственной деятельности -организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	Оценка эффективности выполнения задач Осуществление самоообразования, использование временной научной и профессиональной терминологии, участие в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях, оценка
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	-организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля -оценка эффективности и качества	Оценка эффективности выполнения задач Осуществление самоообразования, использование временной научной и профессиональной терминологии, участие в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях, оценка

выбранных методов и способов решения профессиональных задач цифровых устройств	способности находить альтернативные варианты решения стандартных ситуаций, принятие ответственности за их выполнение
ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	решение стандартных и нестандартных задач в области проектирования цифровых устройств
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	-эффективный поиск необходимой информации в интернете на официальных и специализированных сайтах -использование различных источников, включая электронные
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	-применять пакеты прикладных программ для решения профессиональных задач на различных этапах ее решения -использовать информационные модели в различных устройствах
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	-взаимодействие с обучающимися, преподавателями, работодателями в ходе обучения, обеспечивающее качественное выполнение задач -ведение диалога с коллегами, соблюдение этических норм
ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий	-рациональность организации деятельности и проявление инициативы в условиях командной работы -рациональность организации работы подчиненных, своевременность контроля и коррекции (при необходимости) процесса и результатов выполнения ими задания
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	-выстраивание индивидуальной образовательной траектории -организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля, успешное написание курсовых работ и ВКР
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности	-самостоятельное приобретение новых знаний с использованием инновационных технологий

Формы промежуточной аттестации по ППССЗ при освоении профессионального модуля

Элементы модуля, профессионального модуля	Формы промежуточной аттестации
МДК 01.01 Цифровая схемотехника	Экзамен, Дифференцированный зачет
МДК 01.02. Проектирование цифровых устройств	Дифференцированный зачет, Экзамен, Дифференцированный зачет
Учебная практика	Зачет
Производственная практика	Зачет
ПМ 01 Проектирование цифровых устройств	Экзамен (квалификационный)