

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Филиал РГУПС в г. Воронеж

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по УПР
филиала РГУПС в г. Воронеж

_____ П.И. Гуленко
«27». 05. 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Проектирование цифровых устройств

базовая подготовка

Специальность: 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Профиль: технический

Квалификация выпускника: техник по компьютерным системам

Форма обучения: очная

Воронеж 2022 г.

Автор-составитель преподаватель высшей категории Толубаева Л.А.
предлагает настоящую рабочую программу профессионального модуля

ПМ.01 Проектирование цифровых устройств

в качестве материала для реализации основной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена филиала РГУПС в г. Воронеж и осуществления учебно-воспитательного процесса в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 г. №849

Учебный план по основной образовательной программе – программе подготовки специалистов среднего звена утвержден заместителем директора по учебно-производственной работе филиала РГУПС в г. Воронеж от 27.05.2022

Рабочая программа профессионального модуля рассмотрена на заседании цикловой комиссии специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Протокол № 03 от 27.05.2022

Председатель цикловой комиссии _____ / Л.А. Толубаева/

Рецензент рабочей программы А.В. Дедаев

Главный инженер Воронежского информационно-вычислительного центра – структурного подразделения ГВЦ филиала ОАО «РЖД»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	19
5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	25

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

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.

ПК1.2. 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.

ПК1.5. Выполнять требования нормативно – технической документации.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и учебным планом в части освоения основного вида профессиональной деятельности: Проектирование цифровых устройств.

1.2 Цель и задачи модуля — требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе изучения 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;
- определять показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной техники (далее – 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;
- регламенты, процедуры, технические условия и нормативы.

1.3 Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

всего – 624 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 408 часов, включая:

- обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося – 266 часов;
- самостоятельную работу обучающегося – 100 часов;
- консультации – 42 часа;

учебной практики – 108 часов;

производственной практики – 108 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

2.1 Тематический план профессионального модуля ПМ.01. Проектирование цифровых устройств

Код общих профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практика)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) час.					Практика, час.	
			всего	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия	в т.ч. курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа обучающегося		Учеб.	производственная (по профилю специальности)**
						всего	в т.ч. курсов. работа (проект)		
ПК 1.1-1.5; ОК1-ОК9; ЛР 7, ЛР 10, ЛР 14-17, ЛР 19, ЛР 23-24, ЛР 26, ЛР 28-29, ЛР 32-33	МДК.01.01. Цифровая схемотехника	200	132	58	-	48	-	-	-
ПК 1.1-1.5; ОК1-ОК9; ЛР 7, ЛР 10, ЛР 14-17, ЛР 19, ЛР 23-24, ЛР 26, ЛР 28-29, ЛР 32-33	МДК.01.02. Проектирование цифровых устройств	208	134	70	-	52	-	-	-
ПК 1.1-1.5; ОК1-ОК9; ЛР 7, ЛР 10, ЛР 14-17, ЛР 19, ЛР 23-24, ЛР 26, ЛР 28-29, ЛР 32-33	УП 01.01 Учебная практика	108						108	
ПК 1.1-1.5; ОК1-ОК9; ЛР 7, ЛР 10, ЛР 14-17, ЛР 19, ЛР 23-24, ЛР 26, ЛР 28-29, ЛР 32-33	ПП 01.01 Производственная практика (по профилю специальности)	108							108
	Всего	624	266	128		100		108	108

2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01. Проектирование цифровых устройств

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	5
МДК 01.01. Цифровая схемотехника		200	
Раздел 1. Схемотехника цифровых устройств		200	
Тема 1.1. Введение. Основные понятия цифровой техники	Содержание учебного материала	20	2
	Краткий исторический обзор. Роль цифровой техники в современных электронных системах, цифровые и импульсные сигналы, их параметры Устройства формирования цифровых сигналов. Ключевые устройства Системы счисления, используемые в компьютерах: двоичная, двоично-кодированная (восьмеричная, шестнадцатеричная), двоично-десятичная. Преобразование чисел из одной системы в другую. Режимы работы активных элементов в импульсном режиме. Кодирование и обработка чисел.	10	
	Практические занятия	10	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Системы счисления 2. Системы счисления 3. Арифметические действия над числами с фиксированной точкой. 4. Арифметические действия над числами с фиксированной точкой. 5. Арифметические действия над числами с фиксированной точкой. 			
Тема 1.2. Основы алгебры логики	Содержание учебного материала	28	2
	Основные логические операции и логические схемы. Представление информации в цифровом коде. Прямой, обратный и дополнительный код. Правила двоичной арифметики. Понятие логической функции. Способы	14	

	<p>задания логических функций. Переключательная функция. Минимизация логических функций методом Карно и методом непосредственных преобразований.</p> <p>Классификация и системы обозначений серий цифровых интегральных схем. Сравнительная оценка логических элементов различного типа (ТТЛ, ТТЛШ, МОП, КМОП и т.д.).</p>		
	Практические занятия	14	
	<p>6. Способы задания Булевых функций.</p> <p>7. Способы задания Булевых функций.</p> <p>8. Минимизация Булевых функций методом карт Карно.</p> <p>9. Минимизация Булевых функций методом карт Карно.</p> <p>10. Минимизация Булевых функций методом карт Карно</p> <p>11. Реализация логических функций с помощью логических элементов И, ИЛИ, НЕ</p> <p>12. Реализация логических функций с помощью логических элементов И, ИЛИ, НЕ</p>		
Тема 1.3. Цифровые устройства комбинационного типа	Содержание учебного материала	28	2
	Арифметические сумматоры, шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, компараторы, преобразователи кодов. Двоичные сумматоры. Одноразрядные сумматоры. Методы построения, способы задания законов функционирования и схемные решения. Преобразователи кодов, индикаторы.	16	
	Практические занятия	12	
	<p>13. Исследование работы дешифратора на ИМС.</p> <p>14. Исследование работы дешифратора на ИМС.</p> <p>15. Исследование работы мультиплексора и демультиплексора на ИМС.</p> <p>16. Исследование работы мультиплексора и демультиплексора на ИМС.</p> <p>17. Исследование работы двоичного сумматора на ИМС.</p> <p>18. Исследование работы двоичного сумматора на ИМС.</p>		
Тема 1.4. Цифровые устройства последовательност- ного типа	Содержание учебного материала	12	2
	Триггеры RS, D, T, JK типов и их разновидности	6	
	Практические занятия	6	
	<p>19. Исследование работы триггеров</p> <p>20. Исследование работы триггеров</p>		

	21. Исследование работы триггеров		
Тема 1.5. Регистры	Содержание учебного материала	12	2
	Регистры, назначение и классификация. Принципы построения регистров памяти и универсальных сдвигающих регистров. Устройства на основе регистров. Регистровые запоминающие устройства.	8	
	Практические занятия	4	
	22. Исследование работы регистров 23. Исследование работы регистров		
Тема 1.6. Цифровые счетчики	Содержание учебного материала	10	2
	Счетчики с последовательным и ускоренным переносом. Суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики. Принципы построения счетчиков с переменным коэффициентом деления.	8	
	Практические занятия	2	
	24. Исследование работы счетчиков		
Тема 1.7. Элементы памяти микропроцессорных устройств и ЭВМ	Содержание учебного материала	12	2
	Классификация запоминающих устройств. Оперативные ЗУ. ОЗУ типа 2D, 3D, 2DM. Постоянные запоминающие устройства Перепрограммируемые ЗУ.	8	
	Практические занятия	4	
	25. Исследование работы устройств памяти 26. Исследование работы устройств памяти		
Тема 1.8. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи	Содержание учебного материала	10	2
	Классификация АЦП, основные параметры. АЦП последовательного, параллельного и последовательно-параллельного типов	4	
	Практические занятия	6	
	27. Исследование работы цифро-аналогового преобразователя (ЦАП)		
	28. Проектирование цифровых устройств 29. Проектирование цифровых устройств		
			2

Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ Тематика внеаудиторной самостоятельной работы С помощью карт Карно минимизировать заданную функцию По заданной схеме составить переключательную функцию, описывающую ее работу Разработка схем комбинационных устройств в соответствии с индивидуальным заданием. Разработка схем устройств последовательностного типа в соответствии с индивидуальным заданием. Подготовка к выполнению лабораторных и практических работ. Подготовка к экзамену. Работа по изучению теоретического материала. Работа с нормативными документами Работа со справочной литературой и каталогами		48	
Консультации		20	
УП 01.01 Учебная практика по проектированию цифровых устройств Виды работ Разработка узлов и устройств вычислительной техники Конструкторско-технологическое обеспечение производства устройств вычислительной техники Использование средств и методов автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств		108	
МДК 01. 02. Проектирование цифровых устройств		208	
Раздел 2. Расчет и проектирование цифровых устройств		208	
Тема 2.1. Основные задачи и этапы проектирования. Методы оценки качества цифровых устройств	Содержание учебного материала	4	2
	Введение. Основные понятия. Методы оценки цифровых устройств. Основные задачи и этапы проектирования.	4	
Тема 2.2. Условия эксплуатации цифровых	Содержание учебного материала	10	2
	Общие положения ЕСКД. Виды и классификация конструкторских документов.	10	

<p>устройств и защита ЭВТ от агрессивной среды и механических воздействий. Конструкторская, технологическая и нормативно-техническая документация</p>	<p>Требования к выполнению конструкторских документов. Правила выполнения схем цифровых устройств. Проектирование топологии печатных плат.</p>		
<p>Тема 2.3. Правила выполнения схем цифровых устройств. Проектирование топологии печатных плат</p>	<p>Содержание учебного материала Общие положения ЕСКД. Виды и классификация конструкторских документов. Требования к выполнению конструкторских документов. Правила выполнения схем цифровых устройств. Проектирование топологии печатных плат.</p>	<p>10 10</p>	<p>2</p>
<p>Тема 2.4. Обеспечение помехоустойчивост и цифровых устройств. Особенности применения систем автоматизированн ого проектирования печатных плат. Пакеты прикладных программ</p>	<p>Содержание учебного материала Предварительный расчет надежности на этапе технического проектирования Обеспечение помехоустойчивости цифровых устройств. Особенности применения систем автоматизированного проектирования печатных плат. Пакеты прикладных программ. Практические занятия 1. Построение УГО элементов ВТ. Простановка буквенно-цифровых позиционных обозначений (БЦПО) в схеме Э3 2. Построение УГО элементов ВТ. Простановка буквенно-цифровых позиционных обозначений (БЦПО) в схеме Э3 3. Разработка схемы Э2 на устройство 4. Разработка схемы электрической принципиальной Э3 5. Перечень элементов для схемы Э3 6. Перечень элементов для схемы Э3</p>	<p>36 16 20 2 2 2 2 2</p>	<p>2</p>

	7. Построение простейших схем 8. Построение простейших схем 9. Построение простейших схем 10. Работа со справочником	2 2 2 2	
Тема 2.5 Обеспечение тепловых режимов в конструкциях СВТ	Содержание учебного материала	40	2
	Принципы анализа цифровых комбинационных устройств Принципы, синтеза и расчета цифровых комбинационных устройств Оценка качества и надежности цифровых комбинационных устройств	10	
	Практические занятия	30	
	11. Разработка основных надписей к документам и форматки А3	2	
	12. Оформление схемы Э1 на устройство	2	
	13. Оформление схемы Э2 на устройство	2	
	14. Оформление схемы Э3 на устройство	2	
	15. Оформление перечня элементов для схемы Э3	2	
	16. Оформление текстового документа	2	
	17. Компоновка ИМС на плате. Определение габаритных размеров печатной платы.	2	
18. Составление таблицы соединений по схеме Э3.	2		
19. Разработка эскиза трассировки печатной платы.	2		
20. Обеспечение помехоустойчивости печатной платы. Расчет развязывающих конденсаторов, блокирующих помехи цепей питания.	2		
21. Создание символьной библиотеки элементов для комбинационной схемы	2		
22. Создание корпусной библиотеки элементов для комбинационной схемы	2		
23. Упаковка выводов конструктивных элементов в корпуса.	2		
24. Ввод схемы электрической принципиальной Э3 в графическом редакторе P-CAD Schematic.	2		
25. Компоновка элементов на плате. Автоматическая трассировка платы трассировщиком Shape Based Route.	2		
Тема 2.6 Надежность и	Содержание учебного материала	34	2
	Принципы анализа цифровых последовательностных устройств	14	

средства ее повышения. Методы оценки надежности цифровых устройств. Основы технологических процессов СВТ	Принципы синтеза и расчета цифровых последовательностных устройств Оценка качества и надежности цифровых последовательностных устройств		
	Практические занятия	20	
	26. Оформление чертежа печатной платы	2	
	27. Оформление сборочного чертежа	2	
	28. Оформление спецификации	2	
	29. Вывод на печать конструкторской документации	2	
	30. Расчет надежности устройства с учетом коэффициента электрической нагрузки и температуры окружающей среды	2	
	31. Моделирование и анализ суммирующего двоично-десятичного счетчика на базе заданного типа триггеров	2	
	32. Синтез и анализ сдвигающих регистров на основе D-триггера	2	
	33. Синтез и анализ цифроаналогового преобразователя на базе резисторов	2	
34. Проектирование цифровых устройств в системе Quartus 2	2		
35. Создание знакогенератора	2		
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ. 01 Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Синтезировать комбинационную схему с использованием метода Карно и методом непосредственных преобразований. Схему выполнить на элементах типа И–НЕ. Синтезировать схему преобразователя кода для управления цифровым десятичным индикатором. Синтезировать суммирующий двоично-десятичный счетчик на базе заданного типа триггеров в одном из кодов. Оформить принципиальные схемы синтезированных устройств в среде P-CAD. Подготовка к выполнению практических занятий. Подготовка к дифференцированному зачету и квалификационному экзамену. Работа по изучению теоретического материала. Анализ и разработка предложений по заданной профессиональной проблеме Работа с нормативными документами. Работа со справочной литературой и каталогами.	52		
Консультации	22		
ПП 01.01 Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ:	108		

<p>Организация рабочего места. Составление структуры цифровых устройств, входящих в состав компьютерных систем и комплексов. Составление перечня элементов с указанием основных параметров и характеристик. Участие в проектировании цифровых устройств. Выполнение проектных процедур конструкторско - технологического проектирования. Работа с пакетами прикладных программ по автоматизированному проектированию цифровых устройств. Ведение технической документации Поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.</p>		
Всего	624	

*Конкретные активные и интерактивные формы проведения занятий отражены в календарно-тематическом плане преподавателя

** Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1– ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Профессиональный модуль ПМ.01 Проектирование цифровых устройств реализуется:

МДК.01.01. Цифровая схемотехника в ауд. 2-123 Лаборатория Цифровой схемотехники.

Основное оборудование:

Мультимедиа - проектор – 1 шт;

Компьютер -13 шт;

Генератор GAG – 1шт;

Набор электронных элементов с платформой – 12шт;

Доска для аудитории - 1 шт;

Стол преподавателя - 1 шт;

Стол компьютерный - 12 шт;

Стул - 25 шт;

Электрораспределит. щитки - 2 шт;

Осциллограф - 3 шт;

Лабораторный стенд - 9 шт;

Телевизор плазменный - 1 шт.

МДК.01.02. Проектирование цифровых устройств в ауд. 2-123 Кабинет проектирования цифровых устройств

Основное оборудование:

Мультимедиа - проектор – 1 шт;

Компьютер -13 шт;

Генератор GAG – 1шт;

Набор электронных элементов с платформой – 12шт;

Доска для аудитории - 1 шт;
Стол преподавателя - 1 шт;
Стол компьютерный - 12 шт;
Стул - 25 шт;
Электрораспределит. щитки - 2 шт;
Осциллограф - 3 шт;
Лабораторный стенд - 9 шт;
Телевизор плазменный - 1 шт.

3.2 Информационное обеспечение обучения

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 978-5-16-104714-9. Режим доступа: URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1002587>

2. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для СПО / С. А. Миленина; под ред. Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. 406 с. (Серия: Профессиональное образование). <https://biblio-online.ru/book/>

Дополнительная литература:

1. Степина В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: учебник / В. В. Степина. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2019. - 384 с— (Среднее профессиональное образование). [Электронный ресурс: ЭБС Znaniyum.com]

Перечень Интернет-ресурсов:

1. Информационно – справочная социальная сеть радиотехников и электроников. Форма доступа: <http://www.umur.ru>

2. Книги и журналы по электронике. Форма доступа: <http://www.radiosovet.ru>

Периодические издания:

1. Журнал «Схемотехника». Доступ: http://radio-stv.ru/radio_zhurnalyi/zhurnal-shemotehnika

2. Журналы InfoCity, Мой друг компьютер, Chip, Доступ: <http://online-journal.net/computers>

Программное обеспечение:

- Операционная система Windows
- Пакет офисных программ Microsoft Office
- web браузер MozillaFirefox
- системные и инструментальные программы

3.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению профессионального модуля предшествует изучение следующих дисциплин: Инженерная графика, Основы электротехники, Прикладная электроника, Электротехнические измерения, Информационные технологии, Метрология, стандартизация и сертификация, Операционные системы и среды, Дискретная математика, Основы алгоритмизации и программирования, Безопасность жизнедеятельности.

Реализация профессионального модуля предусматривает УП.01.01. Учебную практику и ПП.01.01. Производственную практику по профилю специальности, которая проводится концентрированно на профильных предприятиях.

3.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Педагогические кадры, обеспечивающие обучение по междисциплинарному курсу (курсам) имеют высшее профессиональное образование, соответствующее профилю модуля, получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, проходят стажировку в профильных организациях не реже одного раза в три года.

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

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у обучающихся развитие профессиональных компетенций и обеспечивающих их знаний, умений и практического опыта.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ПК1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение требований стандартов по разработке и выполнению технического задания на проектирование цифровых устройств; - применение стандартов при проектировании узлов и устройств цифровой техники; - выполнение трассировки печатных плат; - разработка чертежей печатных плат; - разработка сборочных чертежей узлов ЭВМ; - знание стандартов, необходимых для обеспечения комплектности конструкторской документации, - знание и грамотное применение требований, обеспечивающих нормальные режимы работы цифровой техники 	<p>Оценка в рамках текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> -результатов работы на практических занятиях «Моделирование сдвигающих регистров и устройств на их основе», «Моделирование счетчиков», «Моделирование многокаскадных цифровых устройств», «Моделирование АЦП и ЦАП»; -результатов выполнения индивидуальных домашних заданий; -результатов тестирования. <p>Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения учебной и производственной практик.</p>
ПК1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие этапов разработки цифровых устройств требованиям стандартов; - использование современной элементной базы при проектировании схем цифровых устройств; - применение современных технологий для проверки работоспособности цифровых устройств; 	<p>Оценка в рамках текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> -результатов работы на практических занятиях «Способы задания Булевых функций», «Минимизация Булевых функций методом карт Карно», «Исследование работы дешифратора на ИМС», «Исследование работы мультиплексора на ИМС»,

	<ul style="list-style-type: none"> - формирование совершенных нормальных форм; - минимизация логические выражений; - реализация логических схем на основе интегральных микросхем; - испытание схем на работоспособность - синтез и анализ комбинационных схем; - исследование работы ИМС узлов и устройств на лабораторных стендах путём подачи входных воздействий, наблюдения и анализа выходных реакций; -выполнение расчетов временных и электрических параметров логических схем; - применение логических основ для построения схем цифровой техники; - знание стандартов по оформлению схем 	<p>«Исследование работы демультимплектора на ИМС», «Исследование работы компаратора на ИМС», «Исследование работы двоичного сумматора на ИМС», «Исследование работы АЛУ на ИМС», «Моделирование цифровых устройств комбинационного типа», «Моделирование цифровых устройств последовательностного типа»;</p> <p>-результатов выполнения индивидуальных домашних заданий;</p> <p>-результатов тестирования. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения учебной и производственной практик.</p>
<p>ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств</p>	<ul style="list-style-type: none"> - применение пакетов прикладных программ при проектировании цифровых устройств; - использование ППП для разработки чертежей одно- и двухсторонних печатных плат, сборочных чертежей и технологической документации; - знание и грамотное применение состава и структуры систем автоматизированного проектирования; - знание и грамотное применение для проектирования цифровых устройств современных пакетов прикладных программ. Изучение ППП для автоматизации проектирования цифровых устройств. 	<p>Оценка в рамках текущего контроля:</p> <p>-результатов работы на практических занятиях «Синтез цифровых схем с использованием метода Карно, непосредственных преобразований и на элементах типа И-НЕ», «Синтез преобразователя кода для управления цифровым десятичным индикатором с использованием метода Карно, непосредственных преобразований, на элементах типа И-НЕ и других типах логики», «Синтез и анализ дешифратора и шифратора с использованием метода Карно, непосредственных преобразований, на элементах типа И-НЕ и других типах логики», «Синтез и анализ мультиплектора и демультимплектора с использованием метода</p>

		<p>Карно, непосредственных преобразований, на элементах типа И-НЕ и других типах логики», «Синтез и анализ компаратора с использованием метода Карно, непосредственных преобразований, на элементах типа И-НЕ и других типах логики»;</p> <p>-результатов выполнения индивидуальных домашних заданий;</p> <p>-результатов тестирования. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения учебной и производственной практик.</p>
<p>ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение оценки качества цифровых устройств на основе показателей; - выполнение требований по надежности цифровых устройств; - грамотное выполнение расчетов показателей надежности с учетом этапов проектирования; - оценивание качества компьютерной техники с помощью соответствующих методик; - знание и грамотное применение современных методов оценки качества и надежности компьютерных систем и комплексов в соответствии с требованиями СМК 	<p>Оценка в рамках текущего контроля:</p> <p>-результатов работы на практических занятиях «Расчет надежности конструкции цифровых устройств», «Синтез аналого-цифрового преобразователя и анализ его статических параметров», «Синтез и анализ цифрового устройства формирования сигналов», «Синтез и анализ цифроаналогового преобразователя на базе резисторов», «Синтез и анализ сдвигающих регистров на основе D-триггера», «Моделирование и анализ суммирующего двоично-десятичного счетчика на базе заданного типа триггеров»;</p> <p>-результатов выполнения индивидуальных домашних заданий;</p> <p>-результатов тестирования. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения учебной и</p>

		производственной практик.
ПК1.5. Выполнять требования нормативно – технической документации	- работа со стандартами, техническими условиями, регламентами, эксплуатационной и ремонтной документацией; - оформление схемной документации, пояснительных записок в соответствии с требованиями стандартов; - знание видов нормативно-технической документации, особенности её применения в профессиональной деятельности.	Оценка в рамках текущего контроля: -результатов работы на практических занятиях «Разработка документации в среде PCAD и Altium Designer»; -результатов тестирования. Экспертная оценка освоения профессиональных компетенций в рамках текущего контроля в ходе проведения учебной и производственной практик.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у обучающихся развитие общих компетенций и обеспечивающих их знаний и умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация устойчивого интереса к будущей профессии	Текущий контроль: Наблюдение за проявлением интереса к будущей профессии при всех формах и методах контроля различных видов учебной деятельности (аудиторной, внеаудиторной, учебно-исследовательской) Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области проектирования цифровых устройств; оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Текущий контроль: Наблюдение за рациональностью планирования, организации деятельности за правильностью выборов методов и способов выполнения профессиональных задач в процессе освоения образовательной программы, соответствия выбранных методов и способов требования стандарта. Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции

<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p>Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач.</p>	<p>Текущий контроль: Наблюдение за способностью корректировки собственной деятельности в решении различных профессиональных ситуациях в области мониторинга и управления элементами систем, поддерживающих безопасность работ и определения меры ответственности за выбор принятых решений. Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции</p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p>Эффективный поиск, ввод и использование информации, необходимой для выполнения профессиональных задач</p>	<p>Текущий контроль: Наблюдение умения самостоятельно осуществлять эффективный поиск и сбор информации, исследуя различные источники, включая электронные, для выполнения задач профессионального и личностного характера. Наблюдение способности анализировать и оценивать необходимость использования подобранной информации. Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции</p>
<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Использование информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач</p>	<p>Текущий контроль: Наблюдение за рациональностью использования информационно-коммуникативных технологий при выполнении работ по техническому обслуживанию оборудования и соответствия требованиям нормативных документов при использовании программного обеспечения, информационных технологий. Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции</p>
<p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами,</p>	<p>Коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и</p>	<p>Текущий контроль: Наблюдение за коммуникабельной способностью взаимодействия</p>

руководством, потребителями.	руководителями практики в ходе обучения	в коллективе (в общении с сокурсниками, потенциальными работодателями) в ходе обучения. Наблюдение полноты понимания и четкости предоставления о результативности выполняемых работ при согласованных действиях участников коллектива, способности бесконфликтного общения и саморегуляции в коллективе. Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Ответственность за результат выполнения заданий. Способность к самоанализу и коррекции результатов собственной работы	Текущий контроль: Наблюдение за развитием и проявлением организаторских способностей в различных видах деятельности за умением брать на себя ответственность при различных видах работ, осуществлять контроль результативности их выполнения подчиненными, корректировать результаты собственных работ. Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Способность к организации и планированию самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	Текущий контроль: Наблюдение за обоснованностью определения и планирования собственной деятельности с целью повышения личностного и квалификационного уровня. Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности	Текущий контроль: Наблюдение за готовностью ориентироваться и анализировать инновации в области технологий внедрения оборудования в профессиональной деятельности. Промежуточная аттестация: оценка освоения компетенции

5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД): *Проектирование цифровых устройств*, в том числе профессиональными (ПК), общими (ОК) компетенциями и личностными результатами (ЛР):

Код	Наименование результата обучения
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
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 для совершенствования профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, 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	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой

	безопасности, в том числе цифровой
ЛР 14	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
ЛР 15	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.
ЛР 16	Осознающий себя членом общества на региональном и локальном уровнях, имеющим представление о Воронежской области как субъекте Российской Федерации, роли региона в жизни страны
ЛР 17	Принимающий и понимающий цели и задачи социально-экономического развития своего региона, готовый работать на их достижение, стремящийся к повышению конкурентоспособности Воронежской области в национальном и мировом масштабах
ЛР 19	Демонстрирующий уровень подготовки, соответствующий современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка труда и цифровой экономики, в том числе требованиям стандартов Ворлдскиллс
ЛР 23	Способный к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, региональных, общественных, государственных, общенациональных проблем
ЛР 24	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.
ЛР 26	Осознающий значимость качественного выполнения трудовых функций для развития предприятия, организации.
ЛР 28	Принимающий и исполняющий стандарты антикоррупционного поведения
ЛР 29	Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации
ЛР 32	Способный использовать различные цифровые средства и умения, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей в цифровой среде
ЛР 33	Умеющий анализировать рабочую ситуацию, осуществляющий текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, несущий ответственность за результаты своей работы