Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова» Многопрофильный колледж

УТВЕРЖДАЮ Директор С.А. Махновский 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ программы подготовки специалистов среднего звена специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (базовой подготовки)

Форма обучения очная

Магнитогорск, 2020

Рабочая программа профессионального модуля «Проектирование цифровых устройств» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» июля 2014 г. №849

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им.  $\Gamma$ . И. Носова»

Разработчик:

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» (Делена Александровна

ПК

ОДОБРЕНО

Предметно -цикловой комиссией «Информатики и вычислительной техники»

Председатель Зер /И.Г.Зорина Протокол № 7 от 14. Од .2020

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от 26.02.2020

Руководитель группы технической Рецензент: поддержки ИТСАО «ТТКония

ТрансТелеКом

/А.Ю.Пегов/

Рецензент: преподаватель высшей

квалификационной категории, к.п.н., ГАПОУ ЧО

Политехнический колледж

/Л.Н. Вишнякова/

# СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕС- СИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИО- НАЛЬНОГО МОДУЛЯ	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	42
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	43
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	45
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	47

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИО-НАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

#### 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01. Компьютерные системы и комплексы. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

# 1.2 Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Профессиональный модуль ПМ.01 Проектирование цифровых устройств относится к профессиональному циклу.

Освоению профессионального модуля предшествует изучение учебных дисциплин:

- ЕН.01 Элементы высшей математики;
- ЕН.02. Теория вероятностей и математическая статистика;
- ОП.01 Инженерная графика;
- ОП.02 Основы электротехники;
- ОП.03 Прикладная электроника;
- ОП.04 Электротехнические измерения;
- ОП.05 Информационные технологии;
- ОП.06 Метрология, стандартизация и сертификация;
- ОП.08 Дискретная математика;
- ОП.10 Безопасность жизнедеятельности.

#### 1.3 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности Проектирование цифровых устройств и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

иональные компетенции.
Наименование общих компетенций
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии,
проявлять к ней устойчивый интерес
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и
способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность
и качество
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за
них ответственность
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для
эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и
личностного развития
Использовать информационно-коммуникационные технологии в
профессиональной деятельности
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами,
руководством, потребителями
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных),
результат выполнения заданий
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного
развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение
квалификации
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной
деятельности

Код	Наименование вида деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Проектирование цифровых устройств
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.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

	1 1	сионального модуля обуча	
Код ПК/ ОК	иметь практический	Уметь (У)	Знать (3)
	опыт (ПО)		
ПК 1.1., ПК	ПО 2 Проектирование	У4 выполнять требования	35 основные задачи и эта-
1.3., OK	цифровых устройств	технического задания на	пы проектирования циф-
01,02,04,05,	на основе прикладных	проектирование цифро-	ровых устройств
08, 09	программ	вых устройств	36 конструкторскую до-
		У5 проектировать топо-	кументацию, используе-
		логию печатных плат,	мую при проектировании
		конструктивно-	37 условия эксплуатации
		технологические модули	цифровых устройств,
		первого уровня с приме-	обеспечение их помехо-
		нением пакетов приклад-	устойчивости и тепловых
		ных программ	режимов, защиты от ме-
		У6 разрабатывать ком-	ханических воздействий и
		плект конструкторской	агрессивной среды
		документации с исполь-	38 особенности примене-
		зованием систем автома-	ния систем автоматизиро-
		тизированного проекти-	ванного проектирования,
		рования;	пакеты прикладных про-
		У01.5. собирать портфо-	грамм
		лио работ и достижений;	310 основы технологиче-
		У02.2. определять этапы	ских процессов производ-
		решения профессиональ-	ства СВТ
		ной задачи, составлять и	301.1. сущность и значи-
		реализовывать план дей-	мость профессиональной
		ствия по достижению ре-	деятельности по специ-
		зультата;	альности для развития
		У04.3. оформлять резуль-	экономики и среды жиз-
		таты поиска информации	недеятельности граждан
		У05.2. использовать спе-	российского государства;
		циализированное про-	302.1. алгоритмы выбора
		граммное обеспечение.	типовых методов и спосо-
		У08.1. самостоятельно	бов выполнения профес-
		определять задачи про-	сиональных задач;
		фессионального и лич-	305.2. специализирован-
		ностного развития;	ное программное обеспе-
		У09.2. планировать	чение в профессиональ-
		собственные действия в	ной деятельности.
		условиях частой смены	308.1. пути становления
		=	специалиста и развития
		технологий в профес-	личности;
	•		ŕ

		OHOUGHI HOM HOMEST TO	208 2 representations
ПК 1.2., ОК02,	ПО1Применение интегральных схем разной	сиональной деятельности У09.3. владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  У1 выполнять анализ и синтез комбинационных	308.3. круг профессиональных задач, профессионального и личностного развития; 309.1. возможные направления развития профессиональной отрасли; 31арифметические и логические основы цифро-
04,06, 07, 08, 09	степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность	схем УЗ разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени ин- теграции У02.2. определять этапы решения профессиональ- ной задачи, составлять и реализовывать план дей- ствия по достижению ре- зультата; У04.3. оформлять резуль- таты поиска информации У06.1. работать в кол- лективе и команде; У06.2. взаимодейство- вать с коллегами, руко- водством, потребите- лями в ходе профес- сиональной деятельно- сти У.07.1. распределять обязанности в команде; У07.2. выбирать опти- мальные способы, приемы и методы ре- шения професиональ- ных задач коллективом исполнителей;	вой техники 32 правила оформления схем цифровых устройств 33 принципы построения цифровых устройств 34 основы микропроцес- сорной техники 302.1. алгоритмы выбора типовых методов и спосо- бов выполнения профес- сиональных задач; 304.3. формат оформле- ния результатов поиска информации 306.1. основные прин- ципы работы в коллек- тиве; 307.2. способы, приемы и методы решения про- фесиональныз задач коллективом исполни- телей
ПК 1.4. ОК 02,03, 08, 09	ПО 3 Оценка качества и надежности цифровых устройств	У2. проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность; У7 определять показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной техники (далее - СВТ) У02.2. определять этапы решения профессиональной задачи, составлять и реализовывать план действия по достижению ре-	39 методы оценки качества и надежности цифровых устройств 302.1. алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач; 303.1. алгоритмы принятия решения в профессиональных стандартных ситуациях 303.2. алгоритмы принятия решения в профессионатьных нестан-

ПК 1.5.	ПО 4 Применение	зультата; V03.1. принимать решения в стандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы V03.2. принимать решения в нестандартной профессиональной ситуации и определять необходимые ресурсы; V8 выполнять требования	дартных ситуациях; 303.3. порядок оценки результатов и последствий своих действий в стандартных и нестандартных ситуациях; 311 нормативно-
ОК 01, 04,	нормативно-	нормативно-технической	техническую документа-
08, 09	технической докумен-	документации	цию: инструкции, регла-
	тации	У01.5. собирать порт-	менты, процедуры, техни-
		фолио работ и дости-	ческие условия и норма-
		жений; У01.5. собирать портфо-	304.3. формат оформле-
		лио работ и достижений;	ния результатов поиска
		У04.3. оформлять резуль-	информации
		таты поиска информации	

## 2СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля ПМ.01Проектирование цифровых устройств

			Объем профессионального модуля, час.								
			T2			Обучен	не по М	ДК		Прак	тики
		объем час.	работа	_		В ТО	м числе	}		в том	числе
Коды ОК/ПК	Наименования разделов профессионального модуля/МДК		Самостоятельная р	Консультации	лекции, уроки	лабораторные занятия	практические занятия	курсовой проект (работа)	Промежуточная аттестация (экзамен)	Учебная	Производственна я (по профилю специальности)
1	2	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПК.1.1 – 1.5 ОК 1-9	<b>Раздел 1.</b> МДК.01.01. Цифроваясхемотехника	231	77		86	32	36				
ПК.1.1 – 1.5 ОК 1-9	<b>Раздел 2.</b> МДК.01.02.Проектированиецифровых устройств	192	64		64	34		30			
ПК.1.1 – 1.5 ОК 1-9	Учебная практика	144		144							
ПК.1.1 – 1.5 ОК 1-9											144
	Всего (форм аттестации/час):	711	141		-	150 66	36	30		144	144

# 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.01 Проектирование цифровых устройств

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоя- тельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (про- ект)	Объем часов	Коды компетенций/ осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. МДК.01.01. Цифровая схемо	отехника	231	ПК.1.2 ОК 1-9
Введение	Входной контроль. Инструктивный обзор программы профессионального модуля и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.	2	
Тема 1.1. Арифметические и логи-	Содержание		У1
ческие основы цифровой техники	1.1.1.Позиционные системы счисления. 1.1.2. Основные логические функции. 1.1.3. Техническая реализация логических функций. Принципы построения цифровых устройств. Правила оформления схем цифровых устройств	Y02.	<b>Y02.2</b> 31, 32, 33, 301.1, 302.1
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие №1 Системы счисления	2	
	Практическое занятие №2 Анализ и синтез цифровых логических схем	4	
	Самостоятельная работа Подготовка отчётов по практическим работам.	5	
Тема 1.2. Интегральное исполнение	Содержание		У3
базовых цифровых элементов	1.2.1. Классификация интегральных микросхем (ИМС). 1.2.2. Типы логики. Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ). Логика микросхем КМОП - комплементарный металл-оксид-полупроводник. 1.2.3. Основные параметры и характеристики ИМС	16	У04.3 31 303.1, 303.2

	В том числе практических занятий	8	
	Практическое занятие №3 Определение параметров и характери-	2	
	стик ИМС логических элементов	<u> </u>	
	Практическое занятие №4 Определение параметров и характеристик ИМС ТТЛ, КМОП.	6	
	Самостоятельная работа Подготовка отчётов по практическим работам.	5	
	Содержание		<b>y</b> 1
	1.3.1. Определение триггера, структурная схема и назначение вы-		<b>y</b> 04.3
	водов триггеров.	12	
	1.3.2. Виды триггеров: RS -, RST - , JK - , T - , D – триггеры,	12	33
Тема 1.3. Цифровые последова-	принципы их построения и функционирования		303.1, 303.2
тельностные устройства (ЦПУ).	В том числе практических занятий	4	
Триггеры	Практическое занятие №5 Определение параметров и характери-		
TPTep2.	стик ИМС триггеров.	2	
	Практическое занятие №6 Синтез триггеров различных типов	2	
	Самостоятельная работа	_	
	Подготовка отчётов по практическим работам.	5	
	Содержание		У1
	1.4.1. Определение счетчика, классификация, структурная схема		У03.1, У03.2
	и назначение выводов счетчиков.	6	,
Тема 1.4. Цифровые последова-	1.4.2. Счётчики с произвольным счётом: делители частоты, фор-		33
тельностные устройства (ЦПУ).	мирователи (распределители) импульсов, конечные автоматы.		303.1, 303.2
Счётчики	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие №7 Синтез счётных схем.	2	
	Самостоятельная работа	5	
	Подготовка отчёта по практической работе	3	
Тема 1.5. Цифровые последова-	Содержание		<b>y</b> 1
тельностные устройства (ЦПУ). Ре-	1.5.1. Определение регистра. Классификация: параллельные,		У04.3, У05.1
гистры.	сдвигающие, универсальные регистры. Параметры ИМС регист-	4	
	ров.	4	33
	1.5.2. Регистры в процессорах. Арифметико-логическое устройство (АЛУ) регистрового типа. Контрольная работа №1		305.1
	Самостоятельная работа	5	

	Кейс-задание по определению параметров и характеристик ИМС		
	регистров.		
Тема 1.6. Цифровые комбинацион-	Содержание		<b>У</b> 1
ные устройства (ЦКУ). Мультип-	1.6.1. Определение, структурная схема и назначение выводов		У03.1, У03.2
лексоры и демультиплексоры	мультиплексора.		
	1.6.2. Классификация и наращивание разрядности мультиплексоров. Параметры ИМС мультиплексоров и демультиплексоров	12	33 302.1
	1.6.3. Селектор-мультиплексор. Мультиплексор для коммутации шин. Особенности синтеза мультиплексоров.		
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие №8 Анализ и синтез схем мультиплексоров	6	
	Самостоятельная работа Подготовка отчёта по практической работе	5	
	Содержание 1.7.1. Общие сведения о преобразователях кодов. Классификация. Преобразование двоичного кода в код управления семисегментным индикатором.		У3 У03.1, У03.2 33
	1.7.2. Шифратор: определение, принцип построения, 1.7.3. Дешифратор: определение, принцип построения. Каскадное	12	302.1
Тема 1.7. Цифровые комбинационные устройства (ЦКУ). Преобразователи кодов, шифраторы и де-	включение дешифраторов.  1.7.4. Параметры ИМС преобразователей кодов, шифраторов и дешифраторов.		
шифраторы	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие №9 Определение характеристик ИМС преобразователей кодов, шифраторов и дешифраторов.	2	
	Практическое занятие №10 Изучение схемы управления семи- сегментным индикатором	2	
	Самостоятельная работа Подготовка отчётов по практическим работам	7	
Тема 1.8. Цифровые комбинацион- ные устройства (ЦКУ). Арифмети-	Содержание  1.8.1. Арифметические устройства. Полусумматор, инкрементор, сумматор.	12	У1 У04.3, У05.1
ческие устройства	1.8.2. Схемы на основе сумматоров: сумматор – вычитатель, ум-		33

	ножитель. Простые схемы контроля.		304.3, 305.1
	1.8.3. Компаратор кодов: функциональное назначение, таблицы		
	истинности и временные диаграммы. Контрольная работа №2		
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие №11 Анализ и синтез сумматоров.	6	
	Самостоятельная работа		
	Кейс-задание по определению параметров ИМС сумматоров,	8	
	компараторов	o	
	Подготовка отчёта по практической работе.		
	Содержание		У2
	1.9.1. Основы микропроцессорной техники: микропроцессорная		У06.1, У07.1
	система (МПС), микропроцессорный комплект, базовая структу-		
	ра МПС	14	34
	1.9.2. Микроконтроллеры: классификация, структура, характери-	14	303.3, 306.1,
	стики, семейства микроконтроллеров		307.2
	1.9.3. Микропроцессор: структура, принцип работы, характери-		
	стики.		
Тема 1.9. Основы микропроцессор-	В том числе лабораторных занятий	6	
ной техники	Лабораторное занятие №1 Исследование работы логических эле-	2	
	ментов и проверка их на работоспособность		
	Лабораторное занятие №2 Изучение комбинационных схем на	4	
	логических элементах.	4	
	Самостоятельная работа		
	Обработка результатов экспериментов и подготовка отчётов по		
	лабораторным работам.	8	
	Реферат на тему «Микропроцессоры нетрадиционных архитек-		
	тур»		
	Содержание		У2
	1.10.1. Запоминающие устройства (ЗУ). Классификация и харак-		У06.1, У07.1
<b>Тема 1.10. ИМС запоминающих</b> устройств	теристики ЗУ.		
	1.10.2. Статические и динамические оперативные ЗУ: структура,	20	34
yerponers	назначение выводов, особенности. Параметры ИМС ЗУ		306.1, 307.2
	1.10.3. Постоянные ЗУ: классификация, структура, назначение		
	выводов.		

	1.10.4. ЗУ в программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС)  В том числе лабораторных занятий  Лабораторное занятие №3 Исследование последовательностных схем (триггеры на логических элементах)  Лабораторное занятие №4 Исследование триггеров  Лабораторное занятие №5 Исследование счётчиков	4 2 2	
	Лабораторное занятие №6 Исследование регистров.	4	
	Самостоятельная работа Обработка результатов экспериментов и подготовка отчётов по лабораторным работам.	8	
Тема 1.11. Цифровые устройства на основе программируемых инте-	Содержание  1.11.1. Программная модель внешнего устройства. Три режима ввода/вывода в микропроцессорной системе  1.11.2. Контроллер прерываний (КР580ВН59). Контроллер прямого доступа к памяти (КР580ВТ57).  1.11.3. Программируемый синхронно-асинхронный приёмопередатчик (КР580ВВ51А). Структурная схема, назначение выводов.  1.11.4. Программируемый параллельный интерфейс (КР580ВВ55А). Программируемый интервальный таймер (КР580ВИ53). Структурная схема, назначение выводов.	16	У2 У06.1, У07.1 34 306.1, 307.2
гральных схем	В том числе лабораторных занятий	8	
	Лабораторное занятие №7 Исследование дешифраторов	2	
	Лабораторное занятие №8 Исследование сумматоров	2	
	Лабораторное занятие №9 Исследование мультивибратора, одновибратора, таймера.	4	
	Самостоятельная работа Обработка результатов экспериментов и подготовка отчётов по лабораторным работам.	8	
Тема 1.12. Устройства преобразования сигналов в цифровой технике	Содержание  1.12.1. Назначение и виды аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Основные характеристики АЦП. Параметры ИМС АЦП  1.12.2. Назначение и виды цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). Основные характеристики ЦАП. Параметры ИМС ЦАП.	14	Y2 Y06.1, Y07.1 34 306.1, 307.2

	Контрольная работа №3		
	В том числе лабораторных занятий	6	
	Лабораторное занятие №10 Исследование АЦП.	6	
Самостоятельная работа			
Обработка результатов эксперимента и подготовка отчёта по лабораторной работе.			
	Реферат на тему: «Типы устройств преобразования сигналов в составе	8	
	микропроцессорных систем управления, локальной автоматизации,		
	сбора данных»		
Учебная практика раздела 1			ПО 1
Виды работ			У01.3
1. Выполнение анализа и синтеза ком	бинационных схем;	72	<b>Y08.1</b>
2. Выполнение исследования работы	цифровых устройств и проверки их на работоспособность;		
3. Разработка схем цифровых устройс	тв на основе интегральных схем разной степени интеграции		
Производственная практика разделя	a 1		ПО 1
Виды работ			У01.5, У06.2,
1. Проведение анализа и синтез комбинационных схем при разработке цифровых устройств.			У07.2, У09.2,
2. Разработка схем цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.			У09.3.
3.Проведение исследований работы ци	ифровых устройств и проверки их на работоспособность.		
Раздел 2.МДК.01.02.Проектированиецифровых устройств		192	ПК.1.1. – 1.5, ОК 01-09
Введение	Входной контроль. Инструктивный обзор программы профес-	2	
	сионального модуля и знакомство студентов с основными усло-		
	виями и требованиями к освоению общих и профессиональных		
	компетенций.		
Тема 2.1 Организация проектиро-	Содержание		У3
вания цифровых устройств (ЦУ)	2.1.1 Стадии разработки конструкторской документации		У04.3, У06.2,
	2.1.2 Модульный принцип проектирования		У07.2
	2.1.3 Конструкторская и нормативно-техническая документация		
	2.1.4 Электронная документация.	22	35, 36, 311
	2.1.5 Виды изделий по ЕСКД.		301.1, 306.1,
	2.1.6 Выбор элементной базы цифровых устройств. Определение		307.2
	параметров и характеристик элементов цифровых устройств.		
	Контрольная работа№4		

	В том числе лабораторных занятий	6	
	Лабораторное занятие №1 Работа с программным обеспечением		
	САПР MultiSim. Создание библиотеки элементов в САПР.		
	Самостоятельная работа		
	Обработка результатов экспериментов и подготовка отчётов по		
	лабораторной работе	16	
	Анализ схем цифровых устройств: современные элементные ба-		
	зы цифровых устройств.		
	Содержание		У2, У4, У5
	2.2.1 Проектирование конструктивно-технологических модулей		У03.2, У09.3
	первого уровня.		
	2.2.2 Печатные платы. Компоновка и трассировка печатных плат.		33, 310
	Методика определения габаритов печатной платы	10	302.1, 303.2,
	2.2.3 Технология поверхностного монтажа. Методика расчета пе-	28	304.3
	чатного монтажа		
	2.2.4 Основы технологических процессов производства ЦУ 2.2.5 Контроль, ремонт и испытания цифровых устройств. Опре-		
T 2.2 K			
<b>Тема 2.2.Конструирование и производство ЦУ</b>	деление потребляемой мощности проектируемого устройства		
	В том числе лабораторных занятий	12	
	Лабораторное занятие №2 Создание принципиальных схем в	6	7
	CATIP Multisim	6	
	Лабораторное занятие №3 Моделирование работы клавиатуры с	6	
	динамическим опросом клавиш.	6	
	Самостоятельная работа		
	Обработка результатов экспериментов и подготовка отчётов по	20	
	лабораторной работе	20	
	Кейс-задание: выполнение конструкторских расчётов.		
	Содержание		<b>У</b> 4
Тема 2.3. Условия эксплуатации	2.3.1. Влияние климатических факторов, механических воздейст-		У03.1, У03.2,
	т т т т т т т т т т т т т т т т т т т		У04.3, У08.1
цифровых устройств			
цифровых устроиств			37
			301.1,303.1,
	тромагнитную совместимость.		304.3, 308.3

Тема 2.4. Требования к конструк- ции ЦУ	Самостоятельная работа Выполнение конструкторских расчётов. Реферат на тему: «Защита ЭВТ от вибраций и других механических факторов», «Достоинства и недостатки методов охлаждения»  Содержание  2.4.1. Тактико-технические, эксплуатационные, экономические требования к ЦУ.  2.4.2. Характеристики надёжности устройств.  2.4.3. Определение показателей надежности и оценка качества СВТ. Контрольная работа№5	16	Y7,Y8 Y03.1, Y08.1, Y09.3 39, 311 302.1, 303.1,
	Самостоятельная работа Кейс-задание: выполнение конструкторских расчётов.	16	304.3, 308.3
	Содержание  2.5.1 Виды САПР  2.5.2 САПР печатных плат (РСВ)  2.5.3 САПР устройств на основе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС). Контрольная работа №6		У2, У5, У6, У8 У05.2, У08.1, У09.3
	В том числе лабораторных занятий	16	32, 36, 38, 311
Тема 2.5. Системы автоматизиро-	Лабораторное занятие №4 Моделирование работы схемы подключения микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР	4	304.3, 305.2, 309.1
ванного проектирования (САПР)	Лабораторное занятие №5 Организация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР	4	
	Лабораторное занятие №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР	4	
	Лабораторное занятие №7 Разработка конструкторской документации с использованием САПР.		
	Самостоятельная работа Обработка результатов экспериментов и подготовка отчётов по лабораторным работам	26	
Учебная практика раздела 2. Виды р 1. Проектирование топологии печатны применением пакетов прикладных про 2. Создание схемных (программных) ф	работ их плат, конструктивно-технологических модулей первого уровня с ограмм;	72	ПО2, ПО3, ПО4 У01.3, У08.1

1 Проектирование топологии печатных плат, конструктивно-технических моделей первого уровня с при-	Ю 1, ПО2, Ю3, ПО4 01.5, У06.2,
Производственная практика раздела 2.Виды работ         По           1 Проектирование топологии печатных плат, конструктивно-технических моделей первого уровня с при-         По	Ю3, ПО4
1 Проектирование топологии печатных плат, конструктивно-технических моделей первого уровня с при-	Ю3, ПО4
	,
менением пакетов прикладных программ.	U1.5, y UU.∠,
	, ,
	(07.2, Y09.2,
	09.3.
проектирования (САПР) при проектировании цифровых устройств.	
4 Определение показателей надежности и определение оценки качества средств вычислительной техни-	
КИ.	
5 Разработка комплекта нормативно-технической документации при проектировании цифровых уст-	
ройств, в соответствии с ЕСКД	
Курсовой проект. Тематика курсовых проектов	
1. Проектирование электромузыкального звонка с использованием САПР	
2. Проектирование усилителя низких частот с использованием САПР	
3. Проектирование автомата управления освещением с использованием САПР	
4. Проектирование сигнализатора провалов сетевого напряжения с использованием САПР;	
5. Проектирование регулятора скорости вращения вентиляторов 12 В с использованием САПР;	
6. Проектирование таймера – индикатора с использованием САПР;	
7. Проектирование электронного сетевого выключателя-предохранителя с использованием САПР;	
8. Проектирование выключателя освещения с датчиком движения с использованием САПР	
9. Проектирование металлоискателя с использованием средств автоматизированного проектирования;	
10. Проектирование сенсорного выключателя с использованием САПР	
11. Проектирование охранной сигнализации автомобиля с использованием САПР	
12. Проектирование устройства управления освещением с использованием САПР	
13. Проектирование трехканального электронного коммутатора с использованием САПР	
14. Проектирование электронного звонка с использованием САПР;	
15. Проектирование переключателя гирлянд с использованием САПР;	
16. Проектирование синхронного генератора с использованием САПР	
	О 1, ПО2,
	Ю3, ПО4
	О1.3, УО1.5,
	О2.2, УОЗ.1,
	ОЗ.2, УО4.3,

5 Разработка комплекта конструкторской документации с использованием САПР		УО5.2
6 Оформление пояснительной записки	4	
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося над курсовым проектом:		У4, У5, У6,
1. Выполнение конструкторских расчётов.		<b>y</b> 8
2. Работас единой системой конструкторской документации (ЕСКД), со стандартами, техническими ус-		У01.3, У02.2,
ловиями, регламентами, эксплуатационной и ремонтной документацией.		У05.2
3. Проектирование топологии печатных плат		
Экзамен квалификационный		
Bcero	711	

## 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МО-ДУЛЯ

## 3.1Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование	
специального помеще-	Оснащение специального помещения
ния	оспащение специального помещения
кабинет проектирования	Мультимедийные средства хранения, передачи и представле-
цифровых устройств	ния информации.
To the contract of the contrac	Учебно-методическая документация, дидактические средст-
	ва.
	ПК, Лабораторные стенды «Основы цифровой техники»;
	лабораторный стенд «Микроконтроллеры и микропроцессор-
	ная техника» (базовый с осциллографом) с модулями: Мо-
	дуль "Микропроцессор Р1С16Р877", Модуль "Микропроцес-
	сор STM32P", Модуль "Микропроцессор MCS – 51";
	стенд лабораторный «Микроконтроллеры и устройства ввода
	вывода с ноутбуком»;
	наборы электронные KIT – 12001 (на основе Arduino Starter);
	стенды лабораторные «Программирование микроконтролле-
	pob (Leso1)
	стенды лабораторные: микроконтроллеры и автоматизация (Leso1)
	лабораторный стенд с ПЛК (ОВЕН) –1шт.;
	Комплекс программно – аппаратный управления инженер-
	ными системами с ПК в составе: модуль комплекса про-
	граммно – аппаратный управления инженерными системами
	в составе: UniPingserversolution – 1шт., UniPingRS485 – 4шт.,
	NetPingPWR220 – 2шт., Термодатчик – 4шт., Датчики дыма
	<ul><li>4шт., наличия 220В – 4шт., разбития стекла – 4шт., откры-</li></ul>
	тия/закрытия двери – 4шт., влажности – 4шт., удара – 4шт.,
	протечки – 4шт., движения – 4шт., сирена – 4шт., счетчик –
	1шт.
	Тестеры для проверки микросхем и оптронов (Ц4352М1).
	Лабораторные стенды "Основы электроники"
	Комплекты учеб. оборудования "Основы электроники"
	Стенд лабораторный "Микроконтроллеры и микропроцес- сорная техника"
	Датчики емкостные ВБ1, 18М.75.10.1.1.К
	Датчики индуктивные ВБ2, 12М.55.2.1.1.К
	Датчики оптические BБ3, 18M.65.Т16000.X.1.K, BБ3,
	18M.65.TR100.1П.1.K, BБ3,18M.65.R16000.1П.1.K
	Датчики уровня кондуктометрической ДС.ПТВ.М18Х1,5
	Датчики уровня поплавковые ПДУ-2.1.100, ПДУ-2.2.100.50
	Звонки 80дБ, 220V AC MT22-FM220
	Кнопка двойн.,красн./зелен., 1NO+1NC, плоск. толкатель,
	мет.MTB2-BLZ1583
	Кнопки плоские, зеленые, 1NO, металл MTB2-BAZ113
	Кнопки плоские, красные, 1NC, металл MTB2-BAZ124

	Комплекты программирования ПР110/ПР114 ПР-КП10, ПР110/ПР114 ПР-КП20
	Лампы сигнальн. AD127-22A, желтые, 220V AC MT22-A65
	Лампы сигнальн. AD127-22A, зеленые 220V AC MT22-A63
	Лампы сигнальн. AD127-22A, красные 220V AC MT22-A64
	Металлические перфопанели 500х500мм
	Переключатели, коротк. Ручка 2 положен. 1NO, с фиксац. ме-
	талл MTB2-BDZ112
	Преобразователь влажности и температуры ПТВ10-Н2.3И Реле программир. ПР110-220, 8ДФ,4Р-Ч
	Сигнализатор уровня жидкости Сау-М6
	Стержни 0,5
лаборатория цифровой	Мультимедийные средства хранения, передачи и представле-
схемотехники	ния информации. Учебно-методическая документация, ди-
	дактические средства.
	Модуль "Микропроцессор MCS – 51";
	стенд лабораторный «Микроконтроллеры и устройства ввода
	вывода с ноутбуком»;
	наборы электронные KIT – 12001 (на основе Arduino Starter);
	наооры электронные КП – 12001 (на основе Ardumo Starter), стенды лабораторные «Программирование микроконтролле-
	ров (Leso1)
	стенды лабораторные: микроконтроллеры и автоматизация
	(Leso1)
	лабораторный стенд с ПЛК (ОВЕН) –1шт.;
	Комплекс программно – аппаратный управления инженер-
	ными системами с ПК в составе: модуль комплекса про-
	граммно – аппаратный управления инженерными системами в составе: UniPingserversolution – 1шт., UniPingRS485 – 4шт.,
	NetPingPWR220 — 2шт., Термодатчик — 4шт., Датчики дыма
	– 4шт., наличия 220В – 4шт., разбития стекла – 4шт., откры-
	тия/закрытия двери – 4шт., влажности – 4шт., удара– 4шт.,
	протечки – 4шт., движения – 4шт., сирена – 4шт., счетчик – 1шт.
	Тестеры для проверки микросхем и оптронов (Ц4352М1).
	Лабораторные стенды "Основы электроники"
	Комплекты учеб. оборудования "Основы электроники"
	Стенд лабораторный "Микроконтроллеры и микропроцес-
	сорная техника"
	Датчики емкостные BБ1, 18M.75.10.1.1.K
	Датчики индуктивные ВБ2, 12М.55.2.1.1.К
	Датчики оптические ВБ3, 18М.65.Т16000.Х.1.К, ВБ3,
	18М.65.TR100.1П.1.К, ВБ3,18М.65.R16000.1П.1.К
	Датчики уровня кондуктометрической ДС.ПТВ.М18X1,5
	Датчики уровня поплавковые ПДУ-2.1.100, ПДУ-2.2.100.50
	Звонки 80дБ, 220V AC MT22-FM220
	Кнопка двойн., красн./зелен., 1NO+1NC, плоск. толкатель,
	Met.MTB2-BLZ1583
	Кнопки плоские, зеленые, 1NO, металл MTB2-BAZ113
	Кнопки плоские, красные, 1NC, металл МТВ2-ВАZ124
	Кнопки плоские, красные, тъс, металл МТВ2-ВА2124 Комплекты программирования ПР110/ПР114 ПР-КП10,
	ПР110/ПР114 ПР-КП20
	Лампы сигнальн. AD127-22A, желтые, 220V AC MT22-A65
	The state of the s

	Лампы сигнальн. AD127-22A, зеленые 220V AC MT22-A63	
	Лампы сигнальн. AD127-22A, красные 220V AC MT22-A64	
	Металлические перфопанели 500х500мм	
	Переключатели, коротк. Ручка 2 положен. 1NO, с фиксац. ме-	
	талл MTB2-BDZ112	
	Преобразователь влажности и температуры ПТВ10-Н2.3И	
	Реле программир. ПР110-220, 8ДФ,4Р-Ч	
	Сигнализатор уровня жидкости Сау-М6	
	Стержни 0,5	
Помещение для самостоя-	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в	
тельной работы обучаю-	Интернет и с доступом в электронную информационно-	
щихся	образовательную среду университета	

# 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

#### Основные источники:

- 1. Арсеньев, Г. Н. Радиоавтоматика [Электронный ресурс] : учебник / Г. Н. Арсеньев, С. Н. Замуруев 2-е изд., перераб. и доп. Москва : ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2019. 592 с. Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=333187">https://new.znanium.com/read?id=333187</a>
- 2. Кистрин, А. В. Проектирование цифровых устройств [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Кистрин, Б. В. Костров, М. Б. Никифоров, Д. И. Устюков. Москва : КУРС : ИН-ФРА-М, 2019. 352 с. (Среднее профессиональное образование). Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=333699

#### Дополнительные источники:

- 1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Гуров. Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. 336 с. Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=341695
- 2. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации [Электронный ресурс] : учебник /О. В. Шишов. Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. 365 с.: 60х90 1/16. (Высшее образование:Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011205-3 Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=335956

#### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Наименование ПО	№ Договора	Срок дейст-	
		вия лицензии	
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021	
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-757-17 от	27.07.2018	
MS windows / (подписка ппадтие Fremium)	27.06.2017	27.07.2018	
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-593-16 от	20.05.2017	
wis windows / (подписка ппадпіе Fiennum)	20.05.2016	20.03.2017	
MS Windows 7 (HOVIII Area Imagina Pramium)	Д-1421-15 от	12.07.2016	
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	13.07.2015	13.07.2016	
MS Office 2007	№135 от 17.09.2077	бессрочно	
KasperskyEndpointSecurity для бизнеса-	Д-1347-17 от	21.03.2018	
Стандартный	20.12.2017	21.03.2016	
KasperskyEndpointSecurity для бизнеса-	Д-1481-16 от	25.12.2017	
Стандартный	25.11.2016	23.12.2017	
KasperskyEndpointSecurity для бизнеса-	Д-2026-15 от	11 12 2016	
Стандартный	11.12.2015	11.12.2016	
7 Zip	свободно распро-	бессрочно	

	страняемое		
MultisimEducation	К-68-08 от	бессрочно	
WithitstiffEducation	29.05.2008		
Электронные плакаты по курсу: Автоматизиро-	Д-903-13 от	бессрочно	
ванные систему управления на основе микропро-	14.06.2013		
цессорных технологий			
OrCAD PCB Design University Edition	К-113-11 от	бессрочно	
OICAD FCB Design University Edition	11.04.2011		
КОМПАС 3D V16 на (100 одновременно рабо-	Д-261-17 от	босопочило	
тающих мест)	16.03.2017	бессрочно	
Evitaina Covinal avout	свободно распро-	басаранна	
Fritzing, SpringLayout	страняемое	бессрочно	

#### Интернет-ресурсы

- 1. Интуит национальный открытый университет. Основы цифровой техники [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="https://www.intuit.ru/studies/courses/685/541/info">https://www.intuit.ru/studies/courses/685/541/info</a>
- 2. Интуит национальный открытый университет. Основы САПР [Электронный ресурс]. Режим доступа:https://www.intuit.ru/studies/courses/2264/227/info
- 3. Сайт Паяльник. Справочные материалы.[Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="https://cxem.net/sprav/sprav.php">https://cxem.net/sprav/sprav.php</a>, свободный. Загл. с экрана. Яз.рус.
- 4. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств [Электронный ресурс] https://www.intuit.ru/studies/courses/3440/682/info, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус.
- 5. Радиолюбительские программы, схемы, документация. Справочные материалы. [Электронный ресурс] Режим доступа: <a href="http://www.texnic.ru/data/index.htm">http://www.texnic.ru/data/index.htm</a>, свободный. Загл.с экрана. Яз. Рус.

#### 3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

$N_{\underline{0}}$	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной
		внеаудиторной работы
Pa	дел 1. МДК.01.01. Цифровая схе	мотехника
1	Тема 1.1. Арифметические и	
	логические основы цифровой	Текст задания: подготовка отчёта по практической
	техники	работе
	Тема 1.2. Интегральное испол-	<i>Цель</i> :обобщение, систематизация, углубление, за-
	нение базовых цифровых эле-	крепление, развитие и детализацию полученных
	ментов	теоретических знаний по конкретным темам меж-
	Тема 1.3. Цифровые последо-	дисциплинарного курса;выработка умений и навы-

вательностные устройства ков по применению полученных знания на практи-(ЦПУ). Триггеры Тема 1.4. Цифровые последо-Рекомендации по выполнению задания: вательностные устройства отчет должен содержать следующие пункты: (ЦПУ). Счётчики 1) наименование и цель работы; Тема 1.6. Цифровые комбина-2) результаты выполнения заданий; ционные устройства (ЦКУ). 3) выводы по работе. Мультиплексоры и демультип-Критерии оценки: лексоры Оценка «отлично» ставится, если задание выпол-Тема 1.7. Цифровые комбинанено верно. ционные устройства (ЦКУ). Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две Преобразователи кодов, шифраторы и дешифраторы ошибки, приведшие к неправильному результату. Оценка «удовлетворительно» ставится, если при-Тема 1.8. Цифровые комбинационные устройства (ЦКУ). ведено неполное выполнение задания. Арифметические устройства Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено. 2 Тема 1.5. Цифровые последо-Кейс-задание по определению параметров ИМС вательностные устройства *Цель*: формирование умений поиска информации в (ЦПУ). Регистры различных источниках. Тема 1.8. Цифровые комбина-Рекомендации по выполнению задания: используя ционные устройства (ЦКУ). справочную литературу, средства интернет и дру-Арифметические устройства гие информационные источники, определите параметры элементов электрической цепи. Оформите результат работы в виде таблицы или перечислением параметров со значениями и единицами измере-Критерии оценки: Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно. Оценка «хорошо» ставится, если допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному результату. Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если задание не выполнено. 3 Тема 1.9. Основы микропро-Текст задания: обработка результатов эксперименцессорной техники тов и подготовка отчётов по лабораторным работам Цель:приобретение навыков работы с различными Тема 1.10. ИМС запоминающих устройств приборами, аппаратурой, установками и другими Тема 1.11. Цифровые устройтехническими средствами для проведения опыства на основе программируетов;ознакомление с основными функциями и тестимых интегральных схем рование ИМС. Тема 1.12. Устройства преоб-Рекомендации по выполнению задания:отчет должен разования сигналов в цифросодержать следующие пункты: вой технике 1) наименование и цель работы; 2) принципиальные электрические схемы для выполненных экспериментов; 3) результаты экспериментальных исследований, помещенные в соответствующие таблицы; 4) выводы по работе.

			Критерии оценки:	
			Оценка «отлично» ставится, если эксперимент про-	
			ведён, обработаны результаты, выполнены все за-	
			дания, работа оформлена в соответствии с требова-	
			ниями.	
			Оценка «хорошо» ставится, если была допущены	
			ошибки при проведении эксперимента, обработке	
			результатов или при оформлении отчёта.	
			Оценка «удовлетворительно» ставится, если экс-	
			перимент проведён, приведено неполное выполне-	
			ние заданий.	
			Оценка «неудовлетворительно» ставится, если	
			эксперимент не проводился, задание не выполнено.	
4	Тема 1.9. Основы микропр	0-	Кейс-задание «Микропроцессоры нетрадиционных	
	цессорной техники		архитектур»; «Типы устройств преобразования сигна-	
	Тема 1.12. Устройства прес	об-	лов в составе микропроцессорных систем управления,	
	разования сигналов в цифр	00-	локальной автоматизации, сбора данных»	
	вой технике		Цель: формирование умений поиска информации в	
			различных, источниках, углубление и расширение	
			теоретических знаний, осмысление реальной про-	
			фессионально-ориентированной ситуации	
			Рекомендации по выполнению задания:	
			1. Найти информацию (книги и статьи, интернет,	
			другие информационные источники) по теме (не	
			менее 3-5).	
			2. Сделать выписки из книг и статей.	
			3. Выполнить анализ информации	
			4. Представить результат в виде презентационных	
			материалов.	
			Форма контроля: самоотчеты, своевременное пред-	
			ставление выполненных заданий.	
			Критерии оценки: содержание работы соответству-	
			ет заданной тематике, оформление материала в со-	
			ответствии с требованиями.	
	дел 2.МДК.01.02.Проектир		11 1 1	
5	Тема 2.1 Организация	l l	т задания: обработка результатов экспериментов и	
	проектирования цифро-		отовка отчётов по лабораторным работам	
	вых устройств (ЦУ)		: выработка умений и навыков по созданию схемно-	
	Тема		программного файла в САПР	
	2.2.Конструирование и	_	перии оценки:	
	производство ЦУ		ика «отлично» ставится, если выполнены все зада-	
	Тема 2.5. Системы авто-		работа оформлена в соответствии с требованиями.	
	матизированного проек-	l l	ка «хорошо» ставится, если была допущены ошибки	
	тирования (САПР)		работе с САПР, обработке результатов или при	
			млении отчёта.	
			ика « <b>удовлетворительно</b> » ставится, если приведено	
			лное выполнение заданий.	
			ка «неудовлетворительно» ставится, если задание	
	T. 01.0		мполнено.	
6	Тема 2.1 Организация	Кейс-задание: анализ схем цифровых устройств: совре-		
	проектирования цифро- менные элементные базы цифровых устройств.			
	вых устройств (ЦУ)	Цель: обобщение, систематизация, углубление, закрепле-		

знаний, осмысление реаль ориентированной ситуации Рекомендации по выполнению за	
схем цифровых устройств: элем функциональное назначение эле вия устройства	иентную базу устройства,
Критерии оценки:	
Оценка « <b>отлично</b> » ставится, есл верно.	и задание выполнено
Оценка « <b>хорошо</b> » ставится, если верный, но была допущена одна ведшие к неправильному результ	или две ошибки, при-
Оценка « <b>удовлетворительно</b> » с неполное выполнение задания.	тавится, если приведено
Оценка « <b>неудовлетворительно</b>	» ставится, если задание
не выполнено.	,
7 Тема Кейс-задание: выполнение конст	
2.2.Конструирование и Цель: выработка умений и навык	
производство ЦУ мул, применение полученных зна Рекомендации по выполнению за	=
плуатации цифровых уст-	
ройств нием курсового проекта	ят с техни теским зада
Тема 2.4. Требования к Критерии оценки:	
конструкции ЦУ Оценка « <b>отлично</b> » ставится, есл верно.	и задание выполнено
Оценка «хорошо» ставится, если верный, но была допущена одн ведшие к неправильному резул	а или две ошибки, при-
Оценка « <b>удовлетворительно</b> » с неполное выполнение задания.	
Оценка « <b>неудовлетворительно</b> не выполнено.	
8 Тема 2.3. Условия экс- <i>Кейс-задание</i> :«Защита ЭВТ от ви	браций и других механи-
плуатации цифровых уст- ройств ческих факторов», «Достоинства охлаждения»	и недостатки методов
<i>Цель</i> : формирование умений пои	ска информации в раз-
личных, источниках, углублени	
ческих знаний, осмысление реа ориентированной ситуации	льной профессионально-
Рекомендации по выполнению за	
1 Найти информацию (книги и информационные источники) по	
2 Сделать выписки из книг и ст	
3 Выполнить анализ информаци	
4 Представить результат в виде	
риалов. Критерии оценки: содержание	nafoth cootretcrovet 22-
данной тематике, оформление ма	-
требованиями.	1

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИО-НАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Формой итоговой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный).

4.1 Текущий контроль:

4.1 ТСКУЩИИ КОНТРОЛЬ.	1			
Контролируемые результаты	Наименование			
(практический опыт, умения, знания)	оценочного			
(практический опыт, умения, знания)	средства			
ПК.1.1. Выполнять требования технического задания на проектиров	вание цифровых			
устройств				
ПО 2	Виды работ по			
У01.3, У01.5, У06.2, У07.2, У08.1, У09.2, У09.3.	практике			
	Контрольная			
35, 36, 301.1	работа			
У4, У01.5, У02.2, У04.3, У05.1	Курсовое проек-			
	тирование			
ПК.1.2 Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе инте	гральных схем			
разной степени интеграции	-			
ПО1	Виды работ по			
У01.3, У01.5, У06.2, У07.2, У08.1, У09.2, У09.3.	практике			
31, 32, 33, 302.1, 304.3.	Практические			
У1, У2, У3, У02.2	задания			
	Лабораторные			
	работы			
	Контрольная			
	работа			
ПК.1.3. Использовать средства и методы автоматизированного прое	ктирования при			
разработке цифровых устройств				
ПО2	Виды работ по			
У01.5. У02.2. У04.3, У05.1. У05.2	практике			
38, 305.2.	Лабораторные			
У5, У6, У05.2	работы			
	Контрольная			
	работа			
	Курсовое проек-			
	тирование			
ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройст	в и определять			
показатели надежности				
ПОЗ	Виды работ по			
У01.5, У06.2, У07.2, У09.2, У09.3.	практике			
39, 302.1, 303.1.	Контрольная			
У7, У02.2, У03.1.	работа			
	Курсовое проек-			
	тирование			
ПК.1.5. Выполнять требования нормативно – технической документации.				
пк.т.з. выполнять треоования нормативно – технической док	ументации.			
ПО 4, У01.5, У06.2, У07.2, У09.2, У09.3.	ументации. Виды работ по			

	Контрольная
У8, У04.3.	работа
311, 304.3.	Курсовое проек-
	тирование

## 4.2 Промежуточная аттестация

Код	Структурный элемент про-	ый элемент про- Форма промежуточной ат-	
	фессионального модуля	тестации	
МДК.01.01	Цифровая схемотехника	дифференцированный зачет	5
МДК.01.02	Проектирование цифровых устройств	дифференцированный зачет	6
УП.01.01	Проектирование цифровых устройств	Комплексный зачет	6
ПП.01.01	Проектирование цифровых устройств	зачет	6

# 4.2.1 Оценочные средства для дифференцированного зачета по МДК.01.01.Цифровая схемотехника

Результаты	Оценочные средства			
обучения	для промежуточной аттестации			
31, 32, 33, 34	Теоретические вопросы			
302.1. 304.3.	1. Информационно-логические основы ЭВМ. Основные логические			
	элементы.			
	2. Интегральное исполнение базовых цифровых элементов. Классифи-			
	кация интегральных микросхем (ИМС).			
	3. Цифровые логические элементы на базе транзисторно-транзисторной			
	логики (ТТЛ).			
	4. Цифровые логические элементы на базе КМОП			
	5. Параметры и характеристики ИМС.			
	6. Цифровые последовательностные устройства. Триггеры.			
	7. Цифровые последовательностные устройства. Счётчики.			
	8. Цифровые последовательностные устройства. Регистры.			
	9. Цифровые комбинационные устройства. Мультиплексоры и демультиплексоры			
	10. Цифровые комбинационные устройства. Преобразователи кодов, шифраторы и дешифраторы.			
	11. Цифровые комбинационные устройства. Арифметические устройства.			
	12. Цифровые комбинационные устройства. Компаратор величин			
	13. Основы микропроцессорной техники. Микропроцессор: устройство, принцип работы.			
	14. Основы микропроцессорной техники. Микропроцессор: арифмети-			
	ко-логическое устройство. Регистры микропроцессора.			
	15. Запоминающие устройства. Классификация, параметры и характе-			
	ристики ЗУ.			
	16. Запоминающие устройства. ПЗУ, РПЗУ: структура, назначение вы-			
	водов.			
	17. Запоминающие устройства. Статические и динамические ОЗУ:			
	структура, назначение выводов, особенности.			

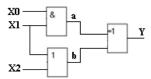
18. Цифровые устройства на основе программируемых интегральных
cxem.

- 19. Устройства преобразования сигналов в цифровой технике. Назначение и виды цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП).
- 20. Устройства преобразования сигналов в цифровой технике. Назначение и виды аналого-цифрового преобразователя (АЦП).

#### У1, У2, У3 У02.2. У04.3.

#### Практические задания

- 1. Дано число 1101011<sub>2</sub>. Определите количество разрядов числа, запишите алфавит данной системы счисления, запишите число в виде полинома.
- 2. Переведите число 110000001 из двоичной системы счисления в десятичную систему счисления. Полученное десятичное число переведите в восьмеричную и шестнадцатеричную систему счисления.
- 3. Построить структуру логического устройства, реализующего логическую функцию $y = (a + b + c)(a + b + c)(\bar{a} + \bar{b} + c)$
- 4. Выполнить синтез комбинационной схемы, заданной логической функцией; составить таблицу истинности, временную диаграмму. Логическая функция $Y = (a \cdot \overline{b}) \lor (b \cdot \overline{a})$
- 5. Выполнить анализ комбинационной схемы (рис.3): составить логическую функцию, таблицу истинности, временные диаграммы.



- 6.Определите параметры и характеристики ИМС К176ЛС1. Для выполнения заданий используйте справочники, интернет-ресурсы или другие информационные источники.
- 7. Определите параметры и характеристики ИМС К155ТВ1. Для выполнения заданий используйте справочники, интернет-ресурсы или другие информационные источники.
- 8. Составьте схему мультиплексора на логических элементах по уравнению  $Y = (X0 \cdot A) \lor (X1 \cdot \bar{A})$
- 9. Зарисуйте условно-графическое обозначение одноразрядного сумматора, заполните его таблицу истинности.
- 10. Определите параметры и характеристики ИМС запоминающего устройства К155РЕ23. Для выполнения заданий используйте справочники, интернет-ресурсы или другие информационные источники.
- 11. Экспериментальное исследование работы логического элементаинеи проверка его на работоспособность
- 12. Экспериментальное исследование работы логического элементаилинЕ и проверка его на работоспособность
- 13. Экспериментальное исследование работы триггера на логических элементах.
- 14. Экспериментальное исследование работы D-триггера.
- 15. Экспериментальное исследование работы JK-триггера.
- 16. Экспериментальное исследование работы регистров.
- 17. Экспериментальное исследование работы дешифратора.
- 18. Экспериментальное исследование работы сумматоры.

Результаты	Оценочные средства
обучения	для промежуточной аттестации
35, 36, 37,	Теоретические вопросы
38,39, 310,311	1 Стадии разработки конструкторской документации.
302.1, 304.3,	2 Модульный принцип проектирования.
305.2	3 Конструкторская и нормативно-техническая документация. ЕСКД.
	4 Графическая и текстовая конструкторская документация
	5 Виды схем по ЕСКД
	6 Виды изделий по ЕСКД
	7 Электронная конструкторская документация
	8 Проектирование конструктивно-технологических модулей первого
	уровня
	9 Печатные платы: классификация, структура.
	10 Компоновка и трассировка печатных плат
	11 Технология поверхностного монтажа
	12 Основы технологических процессов производства ЦУ
	13 Контроль, ремонт и испытания цифровых устройств
	14 Условия эксплуатации цифровых устройств. Влияние климатиче-
	ских факторов на работу цифровых устройств
	15 Условия эксплуатации цифровых устройств. Влияние механиче-
	ских воздействий на работу цифровых устройств
	16 Условия эксплуатации цифровых устройств. Влияние радиации
	на работоспособность цифровых устройств
	17 Технические и эксплуатационные требования к конструкции циф-
	ровых устройств.
	18 Характеристики надёжности цифрового устройства.
	19 Виды систем автоматизированного проектирования (САПР)
	20 Возможности САПР
У4, У5, У6,У7,	Практические задания
У8 У02.2, У03.1,	1. Создание принципиальных схем в средеMultisim (по вариантам)
У04.3, У05.1,	2. В среде Multisimcoздать схемный файл с использованием микро-
У05.2	контроллера МК-51 и ЈК-триггера. Выполнить соединения элементов
	(произвольно), ввести позиционные обозначения и нумерацию цепей.
	3. В среде Multisim создать схемный файл с использованием микро-
	контроллера МК-51, диодного моста и регистра сдвига. Выполнить со-
	единения элементов (произвольно), ввести позиционные обозначения и
	нумерацию цепей.
	4. В среде Multisimсоздать схемный файл с использованием микро- контроллера МК-51, четырёх элементов 2И-НЕ и светодиода. Выпол-
	нить соединения элементов (произвольно), ввести позиционные обо-
	значения и нумерацию цепей.
	5. В среде Multisimcoздать схемный файл с использованием микро-
	контроллера МК-51, компаратора и биполярного транзистора. Выпол-
	нить соединения элементов (произвольно), ввести позиционные обо-
	значения и нумерацию цепей.
	6. Выполнить моделирование работы автогенератора синусоидальных
	колебаний в среде Multisim.
	7. Выполнить моделирование работы индикаторных устройств (ли-
	нейки светодиодов) в среде Multisim.
	8. Выполнить моделирование работы индикаторных устройств (дис-
	плея) в среде Multisim.

- 9. Создать схемный файл с микроконтроллеромМК-51, микросхемой памяти емкостью 2 Кбайта, регистром-защелкой 4037BP, заземлением и питанием.
- 10. Выполнить моделирование работы схемы подключения микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в среде Multisim.
- 11. Используя средуMultisim, разработайте для схемного файла документы:электрическая принципиальная схема цифрового устройства, перечень элементов схемы (по вариантам).
- 12. Запишите алгоритм расчёта габаритов печатной платы.
- 13. Запишите алгоритм расчёта показателей надёжности цифрового устройства.
- 14. Запишите алгоритм расчёта потребляемой мощности цифрового устройства.
- 15. Запишите алгоритм выполнения компоновки и трассировки печатной платы.

#### Критерии оценки дифференцированного зачета

- «Отлично» теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.
- «Хорошо» теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
- «Удовлетворительно» теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.
- «Неудовлетворительно» теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

#### Критерии оценки курсового проекта

		Оценка (положительная – 1/ отрицатель-			
		ная – 0)			
Код и наименование	Код и наименование			Интегральная	
компетенций	ОПОР (основных показа-	Выполнение	Защита	оценка ОПОР	
	телей оценки результата)	КП	КП	как результатов	
		141	1111	выполнения и	
				защиты КП	
ПК.1.1. Выполнять тре-	ОПОР 1.1.1. Соответствие				
бования технического	этапов проектирования				
задания на проектирова-	цифровых устройств				
ние цифровых устройств	ОПОР 1.1.2. Владение				
	навыками выполнения				
	конструкторских расчетов				
	ОПОР 1.1.3. Выполнение				
	компоновки печатной				
	платы в соответствии с				
	требованиями по услови-				
	ям эксплуатации цифро-				
	вого устройства				
	ОПОР 1.1.4. Достижение				
	поставленных целей и				

пифровых устройств ОПОР 1.1.5 Въполнение требований единой системы конструктороской документации (ЕСКД) при проектировании цифровых устройств на основе интетральных схем разиой степени интеграции  ПК.1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интетральных схем разиой степени интеграции  ОПОР 1.2.1. Владение знаниями об элементной базе цифровых устройств ОПОР 1.2.3. Владение навыками начализа и синтех комбинационных схем (ОПОР 1.2.4. Въполнение правил оформления схем (пифровых устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками редлизации пифровых устройств оПОР 1.3.5. Владение навыками редлизации пифровых устройств оПОР 1.3.1. Владение навыками проектирования при разработь ке цифровых устройств оПОР 1.3.3. Владение навыками сстава и структуры систем автоматизирования (потраминых) файлов цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (програминых) файлов цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проектирова навыками проект				
ОПОР 1.1.5 Выполнение требований единой спетемы конструкторований пиф- ровых устройств и при проектирований пиф- ровых устройств и основе инте- гравлынах сжем разной  степени интеграции		задач проектирования		
требований еднной системы конструкторской документации (ЕСКД) при проектировании пиф-ровых устройств ОПОР 1.2.1. Владение знаниями принципов построения цифровых устройств ОПОР 1.2.3. Владение знаниями принципов построения цифровых устройств ОПОР 1.2.3. Владение знаниями об элементной базе цифровых устройств ОПОР 1.2.3. Владение навыками анализа и синтех комбинационных скем ОПОР 1.2.5. Владение правил оформления скем пифровых устройств и остове интеграциных микросхем ОПОР 1.3.1. Владение правил оформления скем пифровых устройств на остове интеграциных микросхем ОПОР 1.3.2. Владение правизи (САПР) ОПОР 1.3.2. Владение правизи (САПР) ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования скемных (программных) файлам пифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проектирования оботоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками проектирования оботоспособности пифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками проектирования оботоспособности пифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками проектирования оботоспособности пифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками проектирования оботоспособности пифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.1. Владение навыками проектирования оботоспособности пифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.1. Владение навыками проектирования оботоспособности пифровых устройств в САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками проектирования оботоспособности пифровых устройств в САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками проектирования оботоспособности пифровых устройств в САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы исстрования оботоспособности пифровых устройств работы исстрования оботоспособности пифровых устройств работы исстрования пиферации пифровых устройств в				
темы конструкторской документации (ЕСКД) при проектировании циф-ровых устройств  ОПОР 1.2.1. Владение знаими припципов постросния пифровых устройств оПОР 1.2.2. Владение знаими припципов постросния пифровых устройств оПОР 1.2.3. Владение знаими и булементной базе цифровых устройств ОПОР 1.2.3. Владение навыками надализа и синтез комбинационных схем ОПОР 1.2.4. Выполнение правил оформления схем цифровых устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации и цифровых устройств ОПОР 1.2.3. Владение навыками реализации и цифровых устройств и основе интегральных микросхем  ПК.1.3. Использовать средства и методы автоматизированиюто проектирования при разработке пифровых устройств на основе интегральных микросхем тизирования соглава и структуры систем автоматизированиют проектирования (САПР)  ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемимых (программых) файлов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования голологии печатных плат, колегруктивнотехнологические модулей первого уровия с применением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проекри работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованиями схадение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ОПОР 1.3.1. Владение навыками разработки печатных пользованием САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования примерения парматеров проектируемых устройств и сопользованием САПР				
Документации (РСКД) при проектировании цифровых устройств по основе интегральных семе разной степени интеграции   ОПОР 1.2.1. Владение знаниями принципов постепени интеграции   ОПОР 1.2.2. Владение знаниями об элементной базе пифровых устройств   ОПОР 1.2.3. Владение навыками анализа и синтез комбинационных сем   ОПОР 1.2.4. Выполнение правил оформления семе цифровых устройств   ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации пифровых устройств   ОПОР 1.2.5. Владение навыками устройств   ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации пифровых устройств и основе интегральных микросхем   ОПОР 1.3.1. Владение навыками реализации пифровых устройств и основе интегральных микросхем   ОПОР 1.3.1. Владение навыками состава и структуры систем автоматизированного проектирования при разработь истеменных (программных) файлов цифровых устройств В САПР   ОПОР 1.3.2. Владение навыками проектирования и попологии печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровия с применением САПР   ОПОР 1.3.4. Владение навыками проектировании проверки роботоспособности цифровых устройств в САПР   ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработии комплекта конструкторской документации с использованием САПР   ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработы интегральных   ОПОР 1.4.1. Владение навыками разработы интегральных   ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования проектирования проектирова		требований единой сис-		
ПК.1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции  ПК.1.2. Разрабатывать схем разной степени интеграции  ПК.1.3. Использовать средства и негоды автоматизирования при реализировам устройств ОПОР 1.2.3. Владение навыками деализации цифровых устройств ОПОР 1.2.4. Выполнение правил оформления схем шифровых устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств ОПОР 1.3.1. Владение навыками реализации цифровых устройств и основе интегральных микросхем  ПК.1.3. Использовать средства и негоды автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств ОПОР 1.3.2. Владение навыками проектирования (САПР)  ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проектирования схемных (портроминых) файлов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проектирования топологии печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровия с применение САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками проекри работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками проекри работы инфровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.6. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ОПОР 1.3.1. Владение навыками исследования правением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками исследования исследования правением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками исследования исследования правением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками исследования правением САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками исследования исследования исследования на правением САПР оПОР 1.4.1. Владение навыками исследования на правением САПР на праве		темы конструкторской		
ПК.1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции  ПК.1.2. Разрабатывать схем разной степени интеграции  ПК.1.3. Использовать средства и методы автоматизирования при разработке пифровых устройств от основе интегральных микросхем  ПК.1.3. Использовать средства и методы автоматизирования при разработке пифровых устройств на основе интегральных микросхем  ПК.1.3. Использовать средства и методы автоматизирования при разработке пифровых устройств на основе интегральных микросхем  ПК.1.3. Использовать средства и методы автоматизирования (САПР)  ПК.1.3. Использовать средства и методы автоматизирования (САПР)  ПК.1.3. Использовать средства и методы автоматизирования (САПР)  ПК.1.3. Ваздение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.1. Владение навыками проектирования (САПР)  ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования (САПР)  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проектирования стемнологии печатных плат, конструктивнотехнологии печатных плат, конструкторости в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками проектирования (САПР)  ОПОР 1.3.5. Владение навыками проектирования (САПР)  ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных		документации (ЕСКД)		
ровых устройств пик.1.2. Разрабатывать схемы пифровых устройств постепени интеграции об элементной базе пифровых устройств ОПОР 1.2.1. Владение знаниями об элементной базе пифровых устройств ОПОР 1.2.3. Владение навыками анализа и синтега комбинационных схем ОПОР 1.2.4. Выполнение правил оформые устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств на основе интегральных микросхем ОПОР 1.3.1. Владение знаними состава и структуры систем автоматизирования при разработке пифровых устройств (САПР) ОПОР 1.3.2. Владение навыками состава и структуры систем автоматизирования (САПР) ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования (САПР) ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования (САПР) ОПОР 1.3.4. Владение навыками проектирования (САПР) ОПОР 1.3.4. Владение навыками проектирования гопологии печатных плат, конструктивнотехнологии печатных плат, конструктивнотехнологии печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровна с применением САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками проверки работы инфровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками проверки работы инфровых устройств в САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками разработки комплекта конструктор-ской документации с использованием САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных интегральных исследования работы интегральных исследования предеж		при проектировании циф-		
ПК.1.2. Разрабатывать схем цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции  ПООР 1.2.2. Владение знаниями принципов построения шфровых устройств ОПОР 1.2.3. Владение знаниями об элементной базе цифровых устройств ОПОР 1.2.3. Владение навыками анализа и синтеля комбинационных схем ОПОР 1.2.4. Выполнение правил оформления схем цифровых устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств и основе интегральных микросхем  ПК.1.3. Использовать средства и методы автоматизированного прожетирования при разработь ке шифровых устройств в Заниями соотдав и структуры систем автоматизированного прожетирования (САПР)  ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками прокетирования полологии печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровня с применение (САПР)  ОПОР 1.3.5. Владение навыками прокерки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками прокерки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.1. Владение навыками правдение навыками прожерки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.4.1. Владение навыками правдение навыками исследования работы интегральных натегравленых интегральных на предестации с использованием САПР				
ройств на основе интегральных ехем разной степени интеграции  ОПОР 1.2.2. Владение знаниями об элементной базе цифровых устройств ОПОР 1.2.3. Владение навыками анализи и синтез комбинационных схем ОПОР 1.2.4. Выполнение правил оформления схем цифровых устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств ОПОР 1.3.1. Владение навыками реализации цифровых устройств и основе интегральных микросхем ОПОР 1.3.1. Владение навыками реализации пифровых устройств на основе интегральных микросхем ОПОР 1.3.1. Владение знаниями состава и структуры систем автоматизированного проектирования (САПР)  ОПОР 1.3.2. Владение навыками проектирования (САПР)  ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования топология печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровня с примененем САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками проектировами проектирования топология печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровня с примененем САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками проектировами проек	ПК 1.2. Разрабатывать			
ройств на основе инте- гральных схем разной  степени интеграции  Телении  Телении интеграции  Телении  Телении  Телении интеграции  Телении  Телении интеграции  Телении  Те				
ройств ОПОР 1.2.2. Владение знаниями об элементной базе шфровых устройств ОПОР 1.2.3. Владение навыками анализа и синтез комбинационных схем ОПОР 1.2.4. Выполнение правил оформления схем цифровых устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств ОПОР 1.3.5. Владение навыками реализации цифровых устройств ОПОР 1.3.1. Владение навыками проектированнями при разработ- ке цифровых устройств ОПОР 1.3.2. Владение навыками ослава и тизирования схем- ных (программных) фай- лов пифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирова- ния гопологии печатных плат, конструктивно- технологические модулей первого уровна с приме- нением САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проектирова- ния гопологии печатных плат, конструктивно- технологические модулей первого уровна с приме- нением САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проектировых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками проектировых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками проектировых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками прояского приме- нением САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками прояского приме- нением САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками прояского приме- нением САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками прадеотоки комплекта конструктор- ской документации с ис- пользованием САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интетральных				
опор 1.2.2. Владение знаниями об элементной базе пифровых устройств  опор 1.2.3. Владение навыками анализа и син- тез комбинационных схем опор 1.2.4. Влиолнение правил оформления схем цифровых устройств  опор 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств на основе интегральных микросхем  ОПОР 1.3.1. Владение знаниями состава и структуры систем автома- тизированиют проек- тирования при разработ- ке цифровых устройств  ОПОР 1.3.1. Владение знаниями состава и структуры систем автома- тизированиют проекти- рования (САПР) ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схем- ных (программных) фай- лов цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирова- ния топологии печатных плат, конструктивно- технологические модулей первого уровия с приме- нением САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки рабо- тоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с ие- пользованием САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с ие- пользованием САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с ие- пользованием САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с ие- пользованием САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных	*			
знаниями об элементной базе цифровых устройств ОПОР 1.2.3. Владение навыками анализа и синтез комбинационных схем ОПОР 1.2.4. Выполнение правил оформления схем цифровых устройств ОПОР 1.5.5. Владение навыками реализации цифровых устройств на основе интегральных микросхем ОПОР 1.3.1. Владение знаниями состава и структуры систем автоматизированного проектирования при разработь и цифровых устройств и структуры систем автоматизированного проектирования при разработь и плетовый структуры систем автоматизированию прорамия (САПР) ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (постраммных) файлов цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования от проект	•	1		
Базе шифровых устройств   ОПОР 1.2.3. Владение   навыками анализа и синтез комбинационных схем   ОПОР 1.2.4. Выполнение   правил оформления схем   цифровых устройств   ОПОР 1.2.5. Владение   навыками реализации   цифровых устройств на основе интегральных   микросхем   ОПОР 1.3.1. Владение   навыками разработ-ке цифровых устройств   ОПОР 1.3.1. Владение   заниями состава и   структуры систем автоматизированного проектирования (ТАПР)   ОПОР 1.3.2. Владение   навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств В САПР   ОПОР 1.3.3. Владение   навыками проектирования столологи печатных   плат, конструктивнотехнологические модулей   первого уровия с применением САПР   ОПОР 1.3.4. Владение   навыками проерки работоспособности цифровых устройств в САПР   ОПОР 1.3.5. Владение   навыками праработки комплекта конструктор-ской документации с использованием САПР   ОПОР 1.4.1. Владение   навыками разработки комплекта конструктор-ской документации с использованием САПР   ОПОР 1.4.1. Владение   навыками исследования   работы интегральных	степени интеграции			
ОПОР 1.2.3. Владение навыками анализа и син- тез комбинационных схем ОПОР 1.2.4. Выполнение правил оформления схем цифровых устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств и основе интегральных микросхем микросхем ПК.1.3. Использовать средства и методы авто- матизированного проек- тирования при разработ- ке цифровых устройств  ОПОР 1.3.1. Владение знаниями состава и структуры систем автома- тирования сустройств в САПР ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирова- ния топологичи печатных плат, конструктивно- технологические модулей первого уровия с приме- нением САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проектировых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками проектировых устройств и систем автома- структуры систем автома				
навыками анализа и синтет в комбинационных схем ОПОР 1.2.4. Выполнение правил оформления схем цифровых устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации пифровых устройств на основе интегральных микросхем ОПОР 1.3.1. Владение знаниями состава и структуры систем автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования (САПР) ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования проектирования топологии печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровия с применением САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных				
тез комбинационных схем ОПОР 1.2.4. Выполнение правил формление схем цифровых устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств на основе интегральных микросхем ОПОР 1.3.1. Владение знаниями состава и структуры систем автома- тизированного проекти- рования (САПР) ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схем- ных (программных) фай- лов цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирова- ния топологии печатных плат, конструктивно- технологические модулей первого уровия с приме- нением САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проектирова- ния топологии печатных плат, конструктивно- технологические модулей первого уровия с приме- нением САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками проверки рабо- тоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с ис- пользованием САПР ОПОР 1.4. Владение навыками правработки комплекта конструктор- ской документации с ис- пользованием САПР ОПОР 1.4. Владение навыками исследования работы интегральных		ОПОР 1.2.3. Владение		
ОПОР 1.2.4. Выполнение правил оформления схем цифровых устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств на основе интегральных микросхем ОПОР 1.3.1. Владение знаниями состава и структуры систем автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования топологии печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровия с применением САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности пифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками проверки работоспособности пифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструктор-ской документации с использованием САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками разработки комплекта конструктор-ской документации с использованием САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных		навыками анализа и син-		
правил оформления схем цифровых устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств на основе интегральных микросхем ОПОР 1.3.1. Владение знаниями состава и структуры систем автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств  ОПОР 1.3.2. Владение знаниями состава и структуры систем автоматизированного проектирования (САПР) ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования топологии печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровня с применением САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками устройств и САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных		тез комбинационных схем		
правил оформления схем цифровых устройств ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств на основе интегральных микросхем ОПОР 1.3.1. Владение знаниями состава и структуры систем автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств  ОПОР 1.3.2. Владение знаниями состава и структуры систем автоматизированного проектирования (САПР) ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования топологии печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровня с применением САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками устройств и САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных		ОПОР 1.2.4. Выполнение		
ПК.1.3. Использовать средства и методы автоматизирования прараметров проектировения и простиги и простити и простиги и простиги и простити и п				
ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств на основе интетральных микросхем  ОПОР 1.3.1. Владение знаниями состава и структуры систем автоматизированиюто проектирования при разработке цифровых устройств  ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования топологии печатных плат, конструктивнотехнологии печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровня с применением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интетральных				
навыками реализации цифровых устройств на основе интегральных микросхем  ПК.1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств  и программных дейдрования (САПР)  ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования пологии печатных плат, конструктивнотех и проектирования с применением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проектировых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.4.1. Владение навыками и гользованием САПР  ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и инстеральных				
цифровых устройств на основе интегральных микросхем		* '		
основе интегральных микросхем  ПК.1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке щифровых устройств  ОПОР 1.3.1. Владение знаниями состава и структуры систем автоматизирования при разработке щифровых устройств  ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования топологии печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровня с применением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и испедования работы интегральных				
ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств ОПОР 1.3.1. Владение навыками составия семиных (программных) файлов цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования проектирования проектирования топологии печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровня с применением САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проекрабо тоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных				
ПК.1.3. Использовать средства и методы автоматизирования при разработке цифровых устройств  ОПОР 1.3.1. Владение знаниями состава и структуры систем автоматизирования при разработке цифровых устройств  ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования топологии печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровня с применением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и		-		
знаниями состава и структуры систем автоматизированного проектирования при разработ- ке цифровых устройств  ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схем- ных (программных) фай- лов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирова- ния топологии печатных плат, конструктивно- технологические модулей первого уровня с применением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки рабо- тоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с ис- пользованием САПР  ПК.1.4. Проводить изме- рения параметров проек- тируемых устройств и  знаниями состава и структуры систем автома- тизированном навыками создания схем- навыками проектирова- ния топологии печатных плат, конструктвно- технологические модулей первого уровня с приме- нением САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с ис- пользованием САПР  ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных				
тизирования при разработ- ке цифровых устройств  структуры систем автома- тизирования при разработ- ке цифровых устройств  ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схем- ных (программных) фай- лов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирова- ния топологии печатных плат, конструктивно- технологические модулей первого уровня с приме- нением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки рабо- тоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с ис- пользованием САПР  ПК.1.4. Проводить изме- рения параметров проек- тируемых устройств и  структуры систем автома- тизированного проекти- рования (САПР)  ОПОР 1.3.2. Владение навыками проверки рабо- тоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.1. Владение навыками исследования работы интегральных		ОПОР 1.3.1. Владение		
тирования при разработ- ке цифровых устройств  Тизирования (САПР)  ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схем- ных (программных) фай- лов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирова- ния топологии печатных плат, конструктивно- технологические модулей первого уровня с приме- нением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки рабо- тоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с ис- пользованием САПР  ПК.1.4. Проводить изме- рения параметров проек- тируемых устройств и  Тизирования (САПР)  ОПОР 1.3.1. Владение навыками исследования работы интегральных	средства и методы авто-	знаниями состава и		
рования (САПР)  ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования топологии печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровня с применением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и	матизированного проек-	структуры систем автома-		
ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схем- ных (программных) фай- лов цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирова- ния топологии печатных плат, конструктивно- технологические модулей первого уровня с приме- нением САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки рабо- тоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с ис- пользованием САПР ПК.1.4. Проводить изме- рения параметров проек- тируемых устройств и	тирования при разработ-	тизированного проекти-		
ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схем- ных (программных) фай- лов цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирова- ния топологии печатных плат, конструктивно- технологические модулей первого уровня с приме- нением САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки рабо- тоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с ис- пользованием САПР ПК.1.4. Проводить изме- рения параметров проек- тируемых устройств и	ке цифровых устройств	рования (САПР)		
навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования топологи печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровня с применением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и				
ных (программных) файлов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования топологии печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровня с применением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и		навыками созлания схем-		
лов цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования топологии печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровня с применением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и		* *		
САПР ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирова- ния топологии печатных плат, конструктивно- технологические модулей первого уровня с приме- нением САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки рабо- тоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с ис- пользованием САПР ПК.1.4. Проводить изме- рения параметров проек- тируемых устройств и  САПР ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных				
ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирова- ния топологии печатных плат, конструктивно- технологические модулей первого уровня с приме- нением САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки рабо- тоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с ис- пользованием САПР ПК.1.4. Проводить изме- рения параметров проек- тируемых устройств и  ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных				
навыками проектирования топологии печатных плат, конструктивнотехнологические модулей первого уровня с применением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и  ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных				
ния топологии печатных плат, конструктивно- технологические модулей первого уровня с применением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и				
плат, конструктивно- технологические модулей первого уровня с применением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и  ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных				
технологические модулей первого уровня с применением САПР ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и				
первого уровня с применением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и				
нением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и  нением САПР  ОПОР 1.3.4. Владение навыками исследования работы интегральных		_		
ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки рабо- тоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с ис- пользованием САПР ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и  ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных				
навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектирения параметров проектируемых устройств и		нением САПР		
тоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и работы интегральных		ОПОР 1.3.4. Владение		
тоспособности цифровых устройств в САПР  ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР  ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и работы интегральных		навыками проверки рабо-		
устройств в САПР ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с ис- пользованием САПР ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектарения параметров проектарымых устройств и				
ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с ис- пользованием САПР  ПК.1.4. Проводить изме- рения параметров проек- тируемых устройств и  ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных				
навыками разработки комплекта конструктор- ской документации с использованием САПР  ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и работы интегральных				
комплекта конструктор- ской документации с ис- пользованием САПР  ПК.1.4. Проводить изме- рения параметров проек- тируемых устройств и  комплекта конструктор- ской документации с ис- пользованием САПР  ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных				
ской документации с ис- пользованием САПР  ПК.1.4. Проводить изме- рения параметров проек- тируемых устройств и  пользованием САПР  навыками исследования работы интегральных		* *		
пользованием САПР ПК.1.4. Проводить измерения параметров проекнавыками исследования работы интегральных				
ПК.1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и работы интегральных				
рения параметров проек- навыками исследования тируемых устройств и работы интегральных	ПИ 1 4 П			
тируемых устройств и работы интегральных	•			
определять показатели микросуем пифровту				
определять показатели микрослем, цифровых	определять показатели	микросхем, цифровых		

надежности	устройств		
	ОПОР 1.4.2. Владение		
	навыками оценки качест-		
	ва цифровой техники с		
	помощью соответствую-		
	щих методик		
	ОПОР 1.4.3. Владение		
	навыками расчетов пока-		
	зателей надежности		
ПК.1.5. Выполнять тре-	ОПОР 1.5.1. Выполнение		
•	требований ЕСКД при		
бования нормативно –	, , ,		
технической документа-	проектировании цифро-		
ции	вых устройств		
	ОПОР 1.5.2. Владение		
	навыками оформления		
	конструкторской доку-		
	ментации, пояснительной		
	записки в соответствии с		
	требованиями ЕСКД		
	ОПОР 1.5.3. Владение		
	знаниями нормативно-		
	технической документа-		
	ции		
ОК 1. Понимать сущ-	ОПОР 1.1 Понимание		
ность и социальную зна-	сущности и значимости		
чимость своей будущей	профессиональной дея-		
профессии, проявлять к	тельности по специально-		
ней устойчивый интерес	сти для развития эконо-		
	мики и среды жизнедея-		
	тельности граждан рос-		
	сийского государства		
	ОПОР 1.2 Оценка своих		
	способностей и возмож-		
	ностей в профессиональ-		
	ной деятельности		
	ОПОР 1.3. Владение зна-		
	ниями отипичных и осо-		
	бенных требований рабо-		
	тодателя к работнику (в		
	соответствии с будущей		
	профессией), особенности		
	процедуры собеседования		
	при трудоустройстве		
ОК 2. Организовывать	ОПОР 2.1 Владение алго-		
собственную деятель-	ритмом выбора типовых		
ность, выбирать типовые	методов и способов вы-		
методы и способы вы-	полнения профессиональ-		
полнения профессио-	ных задач		
нальных задач, оценивать	ОПОР 2.2. Оценка ре-		
их эффективность и каче-	зультатов решения задач		
СТВО	профессиональной дея-		
-	тельности		
	ОПОР 2.3. Определение		
	этапы решения профес-		
	сиональной задачи, со-		
	ставление и реализация		
<u>L</u>	ставление и реализация	<u> </u>	<u> </u>

	T		
	плана действия по дости-		
0710	жению результата		
ОК 3. Принимать реше-	ОПОР 3.1. Владение зна-		
ния в стандартных и не-	ниями о порядке оценки		
стандартных ситуациях и	результатов и последст-		
нести за них ответствен-	вий своих действий в		
ность	стандартных и нестан-		
	дартных ситуациях		
	ОПОР 3.2.Владение на-		
	выком принятия решения		
	в стандартной профес-		
	сиональной ситуации и		
	определять необходимые		
	*		
	ресурсы		
	ОПОР 3.3.Владение на-		
	выком принятия решения		
	в нестандартной профес-		
	сиональной ситуации и		
	определять необходимые		
	ресурсы	 	
ОК 4. Осуществлять по-	ОПОР 4.1. Владение зна-		
иск и использование ин-	ниями о формате оформ-		
формации, необходимой	ления результатов поиска		
для эффективного вы-	информации		
полнения профессио-	ОПОР 4.2. Владение на-		
нальных задач, профес-	выком оформления ре-		
сионального и личност-			
	зультата поиска инфор-		
ного развития	мации		
	ОПОР 4.3. Владение		
	приемами структурирова-		
	ния информации		
ОК 5. Использовать ин-	ОПОР 5.1. Владение на-		
формационно-	выком использования		
коммуникационные тех-	средства информационно-		
нологии в профессио-	коммуникационных тех-		
нальной деятельности	нологий для решения		
	профессиональных задач		
	ОПОР 5.2. Владение зна-		
	ниями о современных		
	средствах и устройствах		
	информатизации и поря-		
	док их применения		
	ОПОР 5.3. Владение на-		
	выком использования		
	специализированного		
	программного обеспече-		
	ния		
ОК 6. Работать в коллек-	ОПОР 6.1. Владение зна-		
тиве и команде, эффек-	ниями об основных прин-		
тивно общаться с колле-	ципах работы в коллекти-		
гами, руководством, по-	ве		
требителями	ОПОР 6.2. Владение на-		
-poortesimin	выком работать в коллек-		
	тиве и команде		
	ОПОР 6.3. Владение на-		
	выком взаимодействовать		

	C KOHHODOWH DVICODO		
	с коллегами, руково-		
	дством, потребителями в		
	ходе профессиональной		
OK 7 F	деятельности		
ОК 7. Брать на себя от-	ОПОР 7.1. Владение зна-		
ветственность за работу	ниями о способах, прие-		
членов команды (подчи-	мах и методах решения		
ненных), результат вы-	профессиональных задач		
полнения заданий	коллективом исполните-		
	лей		
	ОПОР 7.2. Владение на-		
	выком распределять обя-		
	занности в команде		
	ОПОР 7.3. Владение зна-		
	ниями о правилах выпол-		
	нения проекта в команде		
	в триединстве "время-		
	ресурс-результат"		
ОК 8. Самостоятельно	ОПОР 8.1. Владение зна-		
определять задачи про-	ниями о пути становле-		
фессионального и лично-	ния специалиста и разви-		
стного развития, зани-	тия личности		
маться самообразовани-	ОПОР 8.2. Владение на-		
ем, осознанно планиро-	выком самостоятельно		
вать повышение квали-			
фикации	определять задачи про-		
фикации	фессионального и лично-		
	стного развития		
	ОПОР 8.3. Владение на-		
	выком определять и вы-		
	страивать траектории		
	профессионального раз-		
OXI O	вития и самообразования		
ОК 9. Ориентироваться в	ОПОР 9.1. Владение зна-		
условиях частой смены	ниями о возможных на-		
технологий в профессио-	правлениях развития		
нальной деятельности	профессиональной отрас-		
	ли		
	ОПОР 9.2. Владение на-		
	выком планировать соб-		
	ственные действия в ус-		
	ловиях частой смены тех-		
	нологий в профессио-		
	нальной деятельности		
	ОПОР 9.3. Владение ак-		
	туальными методами ра-		
	боты в профессиональной		
	и смежных сферах		
% положительных оценок			
Оценка в универсальной ш	кале опенок		
S Zerika B jillibepetarbiron in			l

## 4.2.1 Оценочные средства для зачета по практике

Результа-	Оценочные средства
ты обуче-	для промежуточной аттестации
<b>РИН</b>	- Possessi, so seems to seem the seems to see seems to se

Отчет по учебной практике

### Условие выполнения включает ряд этапов:

- 1 Выполнение анализа и синтеза комбинационных схем;
- 2 Выполнение исследования работы цифровых устройств и проверки их на работоспособность
- 3 Разработка схем цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции
- 4 Проектирование топологии печатных плат, конструктивнотехнологических модулей первого уровня с применением пакетов прикладных программ;
- 5 Создание схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР **Результат выполнения:** схемные (программные) файлы.

Критерии оценки:

Коды прове-	Основные показатели оценки результата	Оценка
ряемых ком- петенций	(ОПОР)	(да / нет)
ПК.1.1.	ОПОР 1.1.5. Выполнение требований единой сис-	нет
1111.1.1.	темы конструкторской документации (ЕСКД) при	
	проектировании цифровых устройств	
ПК.1.2	ОПОР 1.2.3. Владение навыками анализа и синтез	
	комбинационных схем	
	ОПОР 1.2.4. Выполнение правил оформления	
	схем цифровых устройств	
	ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации	
	цифровых устройств на основе интегральных	
	микросхем	
ПК.1.3	ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схем-	
	ных (программных) файлов цифровых устройств	
	в САПР	
	ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования	
	топологии печатных плат, конструктивно-	
	технологические модулей первого уровня с при-	
	менением САПР	
	ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки рабо-	
	тоспособности цифровых устройств в САПР	
ПК.1.4	ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования	
	работы интегральных микросхем, цифровых уст-	
THC 1.7	ройств	
ПК.1.5	ОПОР 1.5.2. Владение навыками оформления	
	конструкторской документации, пояснительной	
	записки в соответствии с требованиями ЕСКД	
тах количество	Ооценок	
количество пол	ожительных оценок	
% положительн	ных оценок	
Оценка в униве	рсальной шкале оценок	

ПО 1 ПО2, ПО3, ПО4 У01.3, У02.2, У05.2, У08.1

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки

Процент результативности	Качественная оценка уровня подготовки
(правильных ответов)	отметка
70 ÷ 100	зачет
менее 70	незачет

Отчет по производственной практике

#### Условие выполнения включает ряд этапов:

- 1 Проведение анализа и синтез комбинационных схем при разработке цифровых устройств.
- 2 Разработка схем цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.
- 3 Проведение исследований работы цифровых устройств и проверки их на работоспособность.
- 4 Проектирование топологии печатных плат, конструктивно-технических моделей первого уровня с применением пакетов прикладных программ.
- 5 Выполнение требований технического задания на проектирование цифровых устройств.
- 6 Разработка комплекта конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР) при проектировании цифровых устройств.
- 7 Определение показателей надежности и определение оценки качества средств вычислительной техники.
- 8 Разработка комплекта нормативно-технической документации при проектировании цифровых устройств, в соответствии с ЕСКД

Результат выполнения: отчет по производственной практике

Критерии оценки

ПО 1 ПО2, ПО3, ПО4 У01.5, У06.2, У07.2, У09.2, У09.3.

Коды проверяемых ком-	Основные показатели оценки результата (ОПОР)	Оценка (да /
петенций	(OHOI)	нет)
ПК.1.1.	ОПОР 1.1.5. Выполнение требований единой сис-	nery
1110.1.1.	темы конструкторской документации (ЕСКД) при	
	проектировании цифровых устройств	
ПК.1.2	ОПОР 1.2.3. Владение навыками анализа и синтез	
	комбинационных схем	
	ОПОР 1.2.4. Выполнение правил оформления	
	схем цифровых устройств	
	ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации	
	цифровых устройств на основе интегральных	
	микросхем	
ПК.1.3	ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схем-	
	ных (программных) файлов цифровых устройств	
	в САПР	
	ОПОР 1.3.3. Владение навыками проектирования	
	топологии печатных плат, конструктивно-	
	технологические модулей первого уровня с при-	
	менением САПР	
	ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки рабо-	
	тоспособности цифровых устройств в САПР	
ПК.1.4	ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования	
	работы интегральных микросхем, цифровых уст-	
	ройств	
ПК.1.5	ОПОР 1.5.2. Владение навыками оформления	
	конструкторской документации, пояснительной	
	записки в соответствии с требованиями ЕСКД	
тах количество	оценок	
количество пол	ожительных оценок	
% положительн	ных оценок	

Оценка в универсальной шка.	ле оценок		
Для оценки образовательных достижений обучающихся применяе			
универсальная шкала их оценки			
Процент результативности	Качественная оценка уровня подготовки		
(правильных ответов)	отметка		
70 ÷ 100	зачет		
менее 70	незачет		

### 4.2.2 Экзамен (квалификационный)

### Оценочные средства промежуточной аттестации по профессиональному модулю – экзамену (квалификационному)

Код ПК/ ОК	Оценочные средства						
ПК.1.2, ПК.1.3	Задание 1						
OK 2, OK 5	Условия выполнения включает ряд этапов:						
			ный файл для реализации логической с	<b>р</b> ункции			
	<b>Вариант 1</b> $y = (\bar{a}b - \bar{b})$						
	Bариант $2y = (a + b)$	$(b+\bar{c})(\bar{a}+\bar{b}c)$	$a(a+\bar{b}+\bar{c})$				
	Bариант $3y = (b + b)$						
	<b>Вариант</b> $4y = (\overline{ab} + \overline{b})$	$-\bar{c}(a+\bar{b}+c)$	$a(ab+\bar{c})$				
			ты схемы и проверить её работоспосо	бность с помощьк	о пробника.		
			мент «Перечень элементов».				
	4 Результат представ	вьте в виде фа	йла, содержащего копию схемы и кон	структорский доку	умент.		
	D	1					
	Время выполнения з КРИТЕРИИ ОЦЕН		;				
	Коды проверяем		Основные показат	гани ананин назул	и тата (ОПОР)	Оцен	IIVa
	тенций		Othobnoic norasa	гели оценки резул		(да	
		-				нет	
	ПК.1.2.		ОПОР 1.2.1. Владение знаниями принципов построения цифровых устройств				
			ОПОР 1.2.3. Владение навыками ана	лиза и синтез ком	бинационных схем		
	ПК.1.3		ОПОР 1.3.2. Владение навыками соз	ками создания схемных (программных) файлов цифровых			
			устройств в САПР				
			ОПОР 1.3.4. Владение навыками про	оверки работоспос	обности цифровых устройс	тв в	
			САПР				
			ОПОР 1.3.5. Владение навыками раз	работки комплект	а конструкторской докумен	та-	
	П		ции с использованием САПР				
	для оценки ооразова	ательных дост	ижений обучающихся применяется ун		•	достижении	
		Процент рез	ультативности (правильных ответов)	балл (отметка)	енка уровня подготовки вербальный аналог		
		90 ÷ 100		5	отлично		
			80 ÷ 89	4	хорошо		
			$70 \div 79$	3	удовлетворительно		
			менее 70	2	неудовлетворительно		

ПК.1.2., ПК.1.3., ПК.1.4, ПК.1.5 ОК 2, ОК 4, ОК 5 Задание 2

Условия выполнения включает ряд этапов:

1B среде Multisim создайте схемный файл для моделирования работы:

Вариант 1 асинхронного RS-триггера

Вариант 2ЈК-триггера

Вариант 3 Т-триггера

Вариант 4D-триггера

23апрограммируйте генератор слов – введите в ячейки памяти кодовые комбинации: 0000, 0101, 1010, 1111, 1001, 1011, 1101, 0000.

- 3 С помощью логического анализатора получите временные диаграммы работы триггера.
- 4 Результат представьте в виде файла текстового документа, выполненного в соответствии с ЕСКД.

Время выполнения задания –1 час

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Коды проверяемых компе- тенций	Основные показатели оценки результата (ОПОР)	Оценка (да / нет)
ПК.1.2	ОПОР 1.2.1. Владение знаниями принципов построения цифровых устройств	,
	ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств на основе интегральных микросхем	
ПК.1.3.	ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР	
	ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР	
ПК.1.4	ОПОР 1.4.1. Владение навыками исследования работы интегральных микросхем, цифровых устройств	
ПК.1.5	ОПОР 1.5.1. Выполнение требований ЕСКД, при проектировании цифровых устройств	

Процент везущ тетириости (превин и и ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
Процент результативности (правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог	
90 ÷ 100	5	онрипто	
80 ÷ 89	4	хорошо	
70 ÷ 79	3	удовлетворительно	
менее 70	2	неудовлетворительно	

ПК.1.2, ПК.1.3., ПК.1.5 ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5

#### Задание 3

### Условия выполнения включает ряд этапов:

- 1В среде Multisim создайте схемный файл для моделирования работы цифро-аналогового преобразователя.
- 2 Разработайте комплект конструкторских документов: техническое предложение, электрическая схема, перечень элементов.
- 3 Результат представьте в виде файла текстового документа, выполненного в соответствии с ЕСКД.

Время выполнения задания –1 час

#### КРИТЕРИИ ОПЕНКИ

Коды проверяемых ком- петенций	Основные показатели оценки результата (ОПОР)	Оценка (да / нет)
ПК.1.2	ОПОР 1.1.4. Выполнение правил оформления схем цифровых устройств	
	ОПОР 1.1.5. Владение навыками реализации цифровых устройств на основе интегральных микросхем	
ПК.1.3	ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР	
	ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР	
ПК.1.5	ОПОР 1.5.1. Выполнение требований ЕСКД при проектировании цифровых устройств	
	ОПОР 1.5.2. Владение навыками оформления конструкторской документации, пояснительной записки в соответствии с требованиями ЕСКД	

Промоми возми тотменности (провин им м отвотов)	Качественная оценка уровня подготовки		
Процент результативности (правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог	
90 ÷ 100	5	отлично	
80 ÷ 89	4	хорошо	
$70 \div 79$	3	удовлетворительно	
менее 70	2	неудовлетворительно	

HIC 1 2 HIC 1 2							
ПК.1.2, ПК.1.3.,	Задание 4						
ПК.1.5	Условия выполнения включает ряд этапов:						
OK 2, OK 3, OK	1В среде Multisim создайте схемный файл для моделирования работы аналого-цифрового преобразователя.						
4, OK 5	2 Разработайте комплект конструкторских документов: техническое предложение, электрическая схема, перечень элементов.						
	3 Результат представьте в виде файла текстового документа, выполненного в соответствии с ЕСКД.						
	Время выполнения з	вадания –	I час				
	КРИТЕРИИ ОЦЕН	ги					
	Коды проверяемы		Основные показател	и опонки возушт	τοτο (ΩΠΩΡ)		Оценка
	петенций	MA KUM-	Основные показател	іи оценки резуль	iaia (OHOI)		(да /
	петенции						(да / нет)
	ПК.1.2		ОПОР 1.1.4. Выполнение правил оформл	ения схем цифров	ых устройств		
			ОПОР 1.1.5. Владение навыками реализа	ции цифровых ус	гройств на основе интегра	льных	
			микросхем				
	ПК.1.3		ОПОР 1.3.2. Владение навыками создани	я схемных (прогр	аммных) файлов цифровы	іх уст-	
			ройств в САПР				
			ОПОР 1.3.5. Владение навыками разрабо	тки комплекта кон	структорской документац	ции с	
			использованием САПР				
	ПК.1.5		ОПОР 1.5.1. Выполнение требований ЕСКД при проектировании цифровых устройств				
			ОПОР 1.5.2. Владение навыками оформления конструкторской документации, пояснитель-				
			ной записки в соответствии с требования	ми ЕСКД	•		
	Для оценки обр	разовател	ьных достижений обучающихся применяе			льных до	эстижений
		Процен	г результативности (правильных ответов)		енка уровня подготовки		
		процен		балл (отметка)	вербальный аналог		
			90 ÷ 100	5	отлично		
			80 ÷ 89	4	хорошо		
			70 ÷ 79	3	удовлетворительно		
			менее 70	2	неудовлетворительно		
ПК.1.2., ПК.1.3.,	Задание 5						
ПК 1.4.	Условия выполнения включает ряд этапов:						
OK 2, OK 3, OK	1		кемный файл для моделировании работы:				
4, OK 5	Вариант 1 синхронн						
	Вариант 2 реверсив						
	Вариант 3 десятичн						
	2С помощью логиче	ского ана	лизатора получите временные диаграммы	работы счётчика			

- 3 Определите показатели надёжности и дайте оценку качества цифрового устройства
- 4 Результат представьте в виде файла, содержащего копию схемы, временной диаграммы.
- 5

Время выполнения задания –1 час

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Коды проверяемых компе-	Основные показатели оценки результата (ОПОР)	Оценка
тенций		(да /
		нет)
ПК.1.2	ОПОР 1.2.4. Выполнение правил оформления схем цифровых устройств	
	ОПОР 1.2.5. Владение навыками реализации цифровых устройств на основе инте-	
	гральных микросхем	
ПК.1.3	ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых	
	устройств в САПР	
	ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в	
	САПР	
ПК.1.4	ОПОР 1.4.2. Владение навыками оценки качества цифровой техники с помощью соот-	
ветствующих методик		
	ОПОР 1.4.3. Владение навыками расчетов показателей надежности	

Промому поруду тотуру осту (упоруду му у отротор)	Качественная оценка уровня подготовки		
Процент результативности (правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог	
90 ÷ 100	5	отлично	
80 ÷ 89	4	хорошо	
70 ÷ 79	3	удовлетворительно	
менее 70	2	неудовлетворительно	

ПК.1.3., ПК.1.5 ОК 2, ОК 3, ОК 5 Задание 6

Условия выполнения включает ряд этапов:

1B среде Multisim создайте схемный файл для моделирования работы устройств отображения информации:

Вариант 1 пробников;

Вариант 2 дисплея;

Вариант 3 линейки светодиодов.

2Разработать комплект конструкторских документов: техническое предложение, электрическая схема, перечень элементов.

3 Результат представить в виде файла текстового документа, выполненного в соответствии с ЕСКД.

Время выполнения задания –1 час

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Коды проверяемых ком- петенций	Основные показатели оценки результата (ОПОР)	Оценка (да / нет)
ПК.1.3.	ОПОР 1.3.2. Владение навыками создания схемных (программных) файлов цифровых устройств в САПР	
	ОПОР 1.3.4. Владение навыками проверки работоспособности цифровых устройств в САПР	
	ОПОР 1.3.5. Владение навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием САПР	
ПК.1.5.	ОПОР 1.5.1. Выполнение требований ЕСКД, при проектировании цифровых устройств	
	ОПОР 1.5.2. Владение навыками оформления конструкторской документации, пояснительной записки в соответствии с требованиями ЕСКД	

pusebut cubinant government of ture maintain inprintersity	Ten jimbe peculanian	шиши одении осризовит	
Промомя возми тотминасти (провин и и ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		
Процент результативности (правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог	
90 ÷ 100	5	отлично	
80 ÷ 89	4	хорошо	
70 ÷ 79	3	удовлетворительно	
менее 70	2	неудовлетворительно	

### АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика			
Разлел 1. МЛК.01.01. П	Раздел 1. МДК.01.01. Цифровая схемотехника				
Тема 1.1. Арифмети-	Тренинг	Выполнение комплекса упраж-			
ческие и логические	«Анализ и синтез цифро-	нений, направленных на разви-			
основы цифровой	вых логических схем»	тие умений			
техники	_				
Тема 1.2. Интеграль-	Групповая дискуссия	Коллективное обсуждение ос-			
ное исполнение базо-	«Основные параметры и	новных характеристик, парамет-			
вых цифровых эле-	характеристики ИМС»	ров ИМС цифровых устройств			
ментов					
Тема 1.5. Цифровые	Анализ конкретной ситуа-	Изучение, анализ структуры			
последовательностные	ции	микропроцессора, регистры			
устройства (ЦПУ).	«Регистры в процессорах»	процессора: классификация, на-			
Регистры.		значение, характеристики			
Тема 1.9. Основы	Анализ конкретной ситуа-	Изучение, анализ структуры, ха-			
микропроцессорной	ции	рактеристик и применения раз-			
техники	«Микроконтроллеры:	личных семейств микроконтрол-			
	классификация, структура,	леров			
	характеристики, семейства				
	микроконтроллеров»				
Тема 1.12. Устройства	Групповая дискуссия	Коллективное обсуждение на-			
преобразования сиг-	«Назначение и виды ана-	значения, видов и применения			
налов в цифровой	лого-цифрового преобра-	АЦП			
технике	зователя (АЦП)»				
	роектирование цифровых у	стройств			
Тема 2.1 Организация	Групповая дискуссия	Коллективное обсуждение ос-			
проектирования циф-	«Выбор элементной базы	новных характеристик, парамет-			
ровых устройств	цифровых устройств»	ров и элементов цифровых уст-			
		ройств			
Тема	Групповая дискуссия	Коллективное обсуждение клас-			
2.2.Конструирование	«Печатные платы»	сификации, материалов и по-			
и производство ЦУ		крытий, способы монтажа эле-			
		ментов			
Тема 2.4. Требования	Тренинг	Выполнение комплекса упраж-			
к конструкции ЦУ	«Определение показате-	нений, направленных на разви-			
	лей надежности»	тие умений			
Тема 2.5. Системы ав-	Компьютерная симуляция	Преобразование схемы электри-			
томатизированного	«САПР печатных плат»	ческой цепи в физическую ком-			
проектирования		поновку или печатную плату в			
(САПР)		среде Multisim			

### ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практиче- ских/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. МДК.01.0	01. Цифровая схемотехника	68	
1.1. Арифметические и логические основы циф-	Практическая работа №1 Системы счисления	2	У1 У02.2
ровой техники	Практическая работа №2 Анализ и синтез цифровых логических схем	4	
Тема 1.2. Интегральное исполнение базовых цифровых элементов	Практическая работа №3 Определение параметров и характеристик ИМС логических элементов	2	У3 У04.3
	Практическая работа №4 Определение параметров и характеристик ИМС ТТЛ, КМОП	6	
Тема 1.3. Цифровые по- следовательностные уст- ройства (ЦПУ). Тригге-	Практическая работа №5 Определение параметров и характеристик ИМС триггеров.	2	У1 У04.3
ры	Практическая работа №6 Синтез триггеров различных типов	2	
Тема 1.4. Цифровые последовательностные устройства (ЦПУ). Счётчики	Практическая работа №7 Синтез счётных схем.	2	У1 У03.1, У03.2
Тема 1.6. Цифровые комбинационные устройства (ЦКУ). Мультиплексоры и демультиплексоры	Практическая работа №8 Анализ и синтез схем мультиплексоров	6	У1 У04.3
Тема 1.7. Цифровые комбинационные устройства (ЦКУ). Преоб-	Практическая работа №9 Определение характеристик ИМС преобразователей кодов, шифраторов и дешифраторов.	2	У3 У03.1, У03.2
разователи кодов, шифраторы и дешифраторы	Практическая работа №10 Изучение схемы управления семисегментным индикатором	2	
Тема 1.8. Цифровые комбинационные устройства (ЦКУ). Арифметические устройства	Практическая работа №11 Ана- лиз и синтез сумматоров	6	У1 У04.3
Тема 1.9. Основы мик- ропроцессорной техники	Лабораторная работа №1 Исследование работы логических элементов и проверка их на работоспособность	2	У2 У06.1, У07.1,
	Лабораторная работа №2 Изучение комбинационных схем на	4	

Пабораторная работа №3 Исследование последовательностных схем (тритгеры на логических занементах)   Пабораторная работа №4 Исследование тритгеров   Дабораторная работа №5 Исследование сустчиков   Дабораторная работа №6 Исследование регистров   Дабораторная работа №6 Исследование дешифраторов   Дабораторная работа №6 Исследование сумматоров   Дабораторная работа №6 Исследование дешифраторов   Дабораторная работа №6 Исследования ситтальных схем   Дабораторная работа №6 Исследования ситтальных схем   Дабораторная работа №6 Исследование АШП   Дабораторная работа №1 Исследование АШП   Дабораторная работа №1 Исследование АШП   Дабораторная работа №1 Работа   Дабораторная работа №1 Работа   Дабораторная работа №1 Работа   Дабораторная работа №2 САПР   Миltisim   Создание библиотски элементов в САПР.   Дабораторная работа №2 Создание производетво ЦУ   Дабораторная работа №2 Осудание библиотски элементов в САПР   Дабораторная работа №2 Осудание библиотски элементов в САПР   Дабораторная работа №2 Моделирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш   Дабораторная работа №6 Моделирование в   Дабораторная работа №6 Моделирование в   Дабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллера в САПР   Дабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерам в САПР   Дабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерам в САПР   Дабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерам в САПР   Дабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерам в САПР   Дабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерам в САПР   Дабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерам в САПР   Дабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерам в САПР   Дабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микр		логических элементах		
Тема 1.10. ИМС запоминатизория работа № 1 Исследовательностных схем (триттеров на логических залементах)   Лабораторная работа № 1 Исследование триттеров   Лабораторная работа № 5 Исследование счётчиков   Лабораторная работа № 5 Исследование счётчиков   Лабораторная работа № 6 Исследование счётчиков   Лабораторная работа № 1 Исследование сутройства на основе программируемых интеральных схем   Лабораторная работа № 1 Исследование сумматоров   Лабораторная работа № 1 Исследование мультивибратора, одновибратора, таймера   Лабораторная работа № 1 Исследование мультивибратора, таймера   Лабораторная работа № 1 Исследование инфровых устройств   Тема 2.1 Организация просктирования цифровых устройств   Лабораторная работа № 1 Работа   Сперамминым обеспечением   САПР Multisim. Создание библиотеки элементов в САПР.   Дабораторная работа № 2 Создание производство IIУ   Лабораторная работа № 2 Создание производство IIУ   Лабораторная работа № 3 Моделирования работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш   Лабораторная работы ксемы подключения микроконтроллера в сапре ней памятью и сё тестирование в САПР   Лабораторная работа № 5 Организация заданных интервалов   У05.2 низация задания интервалов   У05.2 низация задания интервалов   У			4	<b>-</b>
Тема 1.10. ИМС запоминающих устройств   Лабораторная работа №4 Исследование счетчиков   Лабораторная работа №5 Исследование счетчиков   Лабораторная работа №6 Исследование счетчиков   Лабораторная работа №6 Исследование счетчиков   Лабораторная работа №7 Исследование сумотройств   Лабораторная работа №6 Исследование сумотройств   Лабораторная работа №6 Исследование сумотройств   Лабораторная работа №9 Исследования сумотров   Лабораторная работа №10 Исследования с пифровых устройств   Лабораторная работа №10 Исследования инфравых устройств   Лабораторная работа №10 Исследования инфравых устройств   Лабораторная работа №10 Исследования (ЦП)   Лабораторная работа №10 Исследования инфравых устройств   Лабораторная работа №10 Исследования (ПР)   Лабораторная работа №10 Исследование				
Тема 1.10. ИМС запоминаний устройств   Тема 1.11. Цифровые устройств   Тема 1.12. Устройств   Тема 2.2   Дабораторная работа № 1 Исследование сумматоров   Дабораторная работа № 1 Исследование и Пробразования сигнадов в цифровых устройств   Дабораторная работа № 1 Работа   Сацро № 1 Дабораторная работа № 1 Работа   Сацро № 1 Дабораторная работа № 1 Работа   Сацро № 1 Дабораторная работа № 2 Создание библиотеки элементов в САПР Мultisim   Дабораторная работа № 2 Создание и производство ЦУ   Дабораторная работа № 2 Создание библиотеки элементов в САПР Multisim   Дабораторная работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш   Дабораторная работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш   Дабораторная работы № 4 Моделирование работы семы подключения микромотироллера с внешней памятью и её тестирование в САПР   Дабораторная работа № 5 Организация заданных интервалов   Чус. У 5 Уоб. 2				
Тема 1.10. ИМС запоминающих устройств нающих устройств нающих устройств на основе протрамируемых интегральных схем         Лабораторная работа №5 Исследование регистров         2           Тема 1.11. Цифровые устройства на основе протраммируемых интегральных схем         Лабораторная работа №7 Исследование делифраторов         2           Лабораторная работа №8 Исследование устройства на основе протраммируемых интегральных схем         Лабораторная работа №9 Исследование уминтивибратора, одновибратора, таймера         2           Тема 1.12. Устройства просбразования сигладов в цифровой технике         Лабораторная работа №1 Исследование АЦП         4           Раздел 2. МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств Вых устройств (ЦУ)         Лабораторная работа №1 Исследование АЦП         34           Тема 2.1 Организация проектирование и производство ПЦУ         Лабораторная работа №1 Оследование МСАПР         У04.3, У04.3, У06.2, У07.2           Тема 2.2.Конструирование и производство ПЦУ         Лабораторная работа №2 Создание биб-дирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         6         У2, У5           Дабораторная работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         7         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизированног проектирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизированног проектирование и склам с микромонтроллера с внеший в намическим опросом клавиш         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизиро		` · ·		
нающих устройств    Дабораторная работа №5 Исследование сейтчиков   Дабораторная работа №6 Исследование регистров   Дабораторная работа №7 Исследование регистров   Дабораторная работа №8 Исследование устройства на основе программируемых интетральных схем   Дабораторная работа №8 Исследование сумматоров   Дабораторная работа №9 Исследование сумматоров   Дабораторная работа №9 Исследование сумматоров   Дабораторная работа №10 Исследование лигналов в цифровой технике   Дабораторная работа №10 Исследование АПП   Дабораторная работа №10 Исследование и производство ЦУ   Дабораторная работа №10 Карторы   Дабораторная работа №10 Карторы   Дабораторная работа №20 Создание библиотеки элементов в САПР   Дабораторная работа №20 Создание и производство ЦУ   Дабораторная работа №20 Создание   Дабораторная работа №20 Создание   Дабораторная работа №20 Создание   Дабораторная работа №20 Карторная работа №20 К	Тема 1 10 ИМС запоми		2	_
Лабораторная работа №5 Исследование счётчиков   Дабораторная работа №6 Исследование регистров   Дабораторная работа №6 Исследование дешифраторов   Дабораторная работа №8 Исследование сумматоров   Дабораторная работа №8 Исследование сумматоров   Дабораторная работа №9 Исследование АЦП   Дабораторная работа №9 Исследование АЦП   Дабораторная работа №1 Огследование АЦП   Дабораторная работа №1 Работа   Сапрование дипростирование цифровых устройств   Дабораторная работа №1 Работа   Сапро Минков   Сапро Минков   Сапро Минков   Сапро Минков   Сапро Минков   Сапро Минков   Сапро Манков   Сапро Минков   Сапро Манков   Сапро Ман		1 1 1	2	
Дование счётчиков	нающих устроиств		2	_
Тема 1.11. Цифровые устройства на основе программируемых интегральных схем         Лабораторная работа №7 Исследование делифраторов         2           Лабораторная работа №7 Исследование делифраторов         2         2           Лабораторная работа №8 Исследование хеминфратора, доновибратора, аймера         2         2           Тема 1.12. Устройства преобразования сигналов в цифровой технике         Лабораторная работа №9 Исследование мультивибратора, одновибратора, таймера         4         4           Тема 2.1 Организация проектирования цифровых устройств пема 2.1 Организация проектирования цифровых устройств (ЦУ)         34         34           Тема 2.1 Организация проектирование проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования производство ПУ         34         34           Тема 2.2.Конструирование и производство ПУ         Лабораторная работа №1 Работа №2 Создание принципиальных схем в САПР Миltisim         6         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         Дабораторная работа №3 Моделирая работа №4 Моделирование работы кожым подключения микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизированию просом клавии проектированию проектированию просом клавии подключения микроконтроллера в ВСАПР         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизированию проектирование и сиспользованием микроконтроллера в САПР         4			2	
Тема 1.11. Цифровые устройства на основе программируемых интегральных схем         Лабораторрная работа №7 Исследование дешифраторов дование дешифраторов дование дешифраторов дование сумматоров дование сумматоров дование мультивибратора, одновибратора, таймера         2           Тема 1.12. Устройства преобразования сигналов в цифровой технике         Лабораторная работа №9 Исследование АЦП         6           Раздел 2. МДК 01.02 Проектирование пифровых устройств дых устройств (ПУ)         Лабораторная работа №1 Работа с программным обеспечением доботь устройств (ПУ)         34           Тема 2.1 Организация проектирование ифровых устройств дых устройств (ПУ)         Лабораторная работа №1 Работа добота №1 Работа добота №2 СОЗДане принципиальных схем в САПР         6         УЗ Уоб.2, УОт.2           Тема 2.2. Конструирование и производство ЦУ         Лабораторная работа №2 СОЗДане принципиальных схем в САПР Multisim         6         У2, У5 У03.2           Тема 2.5. Системы автоматизирования (САПР)         Лабораторная работа №3 Моделирование работы клавиштуры с динамическим опросом клавиш         6         У4 У2, У5 У05.2           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирование даботы устройсты устрование в САПР         Лабораторная работа №5 Организация заданных интервалов докуменней памятью и её тестирование в САПР         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)         Лабораторная работа №5 Организация заданных интервалов дастом микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектировани		* *	4	_
Тема 1.11. Цифровые устройства на основе программируемых интегральных схем         Лабораторная работа № Исследование сумматоров         2           Пование делифраторов         Лабораторная работа № Исследование сумматоров         4           Лабораторная работа № 9 Исследование сумматоров в преобразования сигналов в пифровой технике         Лабораторная работа № 10 Исследование АЦП         6           Раздел 2. МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств вых устройств (ЦУ)         34         34           Тема 2.1 Организация проектирования цифровых устройств вых устройств (ЦУ)         Лабораторная работа № 1 Работа с программным обеспечением САПР Multisim. Создание библиотеки элементов в CAПР.         У04.3, У06.2, У07.2           Тема 2.2.Конструирование и производство ЦУ         Лабораторная работа № 2 Создание принципиальных схем в САПР.         У03.2           САПР Multisim.         Лабораторная работа № 3 Моделирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         У03.2           Лабораторная работа № 4 Моделирование работы клавиатуры с синя микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)         Лабораторная работа № 5 Организация заданных интервалов расмени с непользованием микроконтроллерам в САПР         4         У2, У5           Пабораторная работа № 6 Огображение информация в системах с микроконтроллерами в САПР         Дабораторная работа № 6 Огображение информация в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5			4	
устройства на основе программируемых интегральных схем  ———————————————————————————————————			_	
Программируемых интегральных схем  ———————————————————————————————————	1		2	
Пральных схем         дование сумматоров Лабораторная работа №9 Исследование мультивибратора, одновибратора, таймера         4           Тема 1.12. Устройства преобразования сигналов в цифровой технике         Лабораторная работа №10 Исследование АЦП         6           Раздел 2. МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств проектирования цифровых устройств (ЦУ)         34         34           Тема 2.1 Организация проектирования цифровых устройств (ЦУ)         Лабораторная работа №1 Работа с программным обеспечением САПР Multisim. Создание биб-лиотеки элементов в САПР.         У04.3, У06.2, У07.2           Тема 2.2.Конструирование и производство ЦУ         Лабораторная работа №2 Создание биб-лиотеки элементов в САПР.         6         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизирования (САПР)         Лабораторная работа №4 Моделирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизирования (САПР)         Лабораторная работа №5 Органия дикроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)         Лабораторная работа №5 Организация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в ССССПР         4         У6, У8	, · ·			
Пабораторная работа №9 Исследование мультивибратора, одновибратора, таймера		Лабораторная работа №8 Иссле-	2	
Тема 1.12. Устройства преобразования сигналов в цифровой технике  Раздел 2. МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств З4  Тема 2.1 Организация проектирования цифровых устройств (ЦУ)  Тема 2.1 Организация проектирования цифровых устройств (ПУ)  Тема 2.1 Организация проектирования цифровых устройств (ПУ)  Тема 2.2. Конструирование и производство ЦУ  Тема 2.2. Конструирование и производство ЦУ  Тема 2.5. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.5. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.5. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.6. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.6. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.7. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.8. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.9. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.5. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.6. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.6. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.7. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.8. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.9. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.6. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.7. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.8. Системы автоматизирования (САПР)  Тема 2.9. Системы автоматизирования пработа №5 Организация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллерам в САПР  Тема 2.9. Системы автоматизированием микроконтроллерам в САПР  Тема 2.9. Системы автоматизированием микроконтроллерами в САПР  Тема 2.9. Системы автоматизирования микроконтроллерами в САПР	гральных схем	дование сумматоров		
Вибратора, таймера           Тема 1.12. Устройства преобразования сигналов в цифровой технике         Лабораторная работа №10 Исследование АЦП         6           Раздел 2. МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств         34           Тема 2.1 Организация проектирования цифровых устройств (ЦУ)         Лабораторная работа №1 Работа с программным обеспечением САПР MultiSim. Создание библиотеки элементов в САПР.         У04.3, У06.2, У07.2           Тема 2.2.Конструирование и производство ЦУ         Лабораторная работа №2 Создание библиотеки элементов в САПР.         6         У2, У5           Тема 2.5.Конструирование и производство ЦУ         Лабораторная работа №2 Создание принципиальных схем в САПР Мultisim         6         У2, У5           Лабораторная работа №3 Моделирование работы клавии прование работы клавии прование работы схемы подключения микроконтроллера с внешней памятыю и её тестирование в САПР         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)         Набораторная работа №5 Организация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР         У05.2           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектиролаера в САПР         Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         7         Разрафотка конструкторской документации с использованием САПР         4         У6, У8		Лабораторная работа №9 Иссле-	4	
Тема 1.12. Устройства преобразования сигналов в цифровой технике         Лабораторная работа №10 Исследование АЦП         6           Раздел 2. МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств 1сма 2.1 Организация проектирования цифровых устройств (ЦУ)         Лабораторная работа №1 Работа с программным обеспечением САПР MultiSim. Создание библиотеки элементов в САПР.         У04.3, У06.2, У07.2           Тема 2.2.Конструирование и производство ЦУ         Лабораторная работа №2 Создание библиотеки элементов в САПР.         6         У2, У5           Тема 2.2.Конструирование и производство ЦУ         Лабораторная работа №2 Создание работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         6         У4         У03.2           Лабораторная работа №4 Моделирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         Лабораторная работа №4 Моделирование работы схемы подключения микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)         Лабораторная работа №5 Организированного проектирование и сиспользованием микроконтроллера в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         7         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №7 Разработа конструкторской документации с использованием САПР         4         У6, У8		дование мультивибратора, одно-		
преобразования сигналов в цифровой технике         следование АЦП         34           Раздел 2. МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств         34           Тема 2.1 Организация проектирования цифровых устройств (ЦУ)         Лабораторная работа №1 Работа с программным обеспечением САПР MultiSim. Создание библиотеки элементов в САПР.         У04.3, У06.2, У07.2           Тема 2.2.Конструирование и производство ЦУ         Лабораторная работа №2 Создание библиотеки элементов в САПР.         6         У2, У5           Пабораторная работа №3 Моделирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         7абораторная работа №3 Моделирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         У03.2           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)         Лабораторная работа №5 Организиция заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)         Лабораторная работа №5 Организиция заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №7 Разработа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У6, У8		вибратора, таймера		
преобразования сигналов в цифровой технике         следование АЦП         34           Раздел 2. МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств         34           Тема 2.1 Организация проектирования цифровых устройств (ЦУ)         Лабораторная работа №1 Работа с программным обеспечением САПР MultiSim. Создание библиотеки элементов в САПР.         У04.3, У06.2, У07.2           Тема 2.2.Конструирование и производство ЦУ         Лабораторная работа №2 Создание библиотеки элементов в САПР.         6         У2, У5           Пабораторная работа №3 Моделирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         7абораторная работа №3 Моделирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         У03.2           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)         Лабораторная работа №5 Организиция заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)         Лабораторная работа №5 Организиция заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №7 Разработа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У6, У8	Тема 1.12. Устройства	Лабораторная работа №10 Ис-	6	
лов в цифровой технике         34           Раздел 2. МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств         34           Тема 2.1 Организация проектирования цифровых устройств (ЦУ)         Лабораторная работа №1 Работа у У04.3, У06.2, У07.2           Вых устройств (ЦУ)         Лабораторная работа №2 Создание библиотеки элементов в САПР.         У3           Тема 2.2. Конструирование и производство ЦУ         Лабораторная работа №2 Создание принципиальных схем в САПР Multisim         6         У2, У5           Лабораторная работа №3 Моделирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         Дабораторная работа №4 Моделирование работы кхемы подключения микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)         Лабораторная работа №5 Организация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         Дабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №7 Разработка конструкторской документации с использованием САПР         4         У6, У8	_	1 1 1		
Раздел 2. МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств         34           Тема 2.1 Организация проектирования цифровых устройств (ЦУ)         Лабораторная работа №1 Работа с программным обеспечением САПР MultiSim. Создание библиотеки элементов в САПР.         6         У3           Тема 2.2. Конструирование и производство ЦУ         Лабораторная работа №2 Создание принципиальных схем в САПР Multisim         6         У2, У5           Лабораторная работа №2 Создание принципиальных схем в САПР Multisim         У03.2         6         У4           Лабораторная работа №3 Моделирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         4         У2, У5           Лабораторная работы схемы подключения микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)         Лабораторная работа №5 Организация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5				
Тема 2.1 Организация проектирования цифровых устройств (ЦУ)         Лабораторная работа №1 Работа с программным обеспечением САПР Multisim. Создание библиотеки элементов в САПР.         6         УЗ У04.3, У06.2, У07.2           Тема 2.2.Конструирование и производство ЦУ         Лабораторная работа №2 Создание принципиальных схем в САПР Multisim         6         У2, У5 У03.2           Лабораторная работа №3 Моделирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         Лабораторная работа №4 Моделирование работы схемы подключения микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР         4         У2, У5 У05.2           Тема 2.5. Системы автоматизирования (САПР)         Лабораторная работа №5 Организация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР         4         У2, У5 У05.2           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5 У05.2           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5 У05.2           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №7 Разработка конструкторской документации с использованием САПР         4         У6, У8	**	ектирование нифровых устройств	34	
проектирования цифровых устройств (ЦУ)  Тема 2.2.Конструирование и производство ЦУ  Тема 3.2.Конструирование и производство ЦУ  Тема 2.2.Конструирование и производство ЦУ  Тема 3. Табораторная работа №2 Создание принципиальных схем в САПР Мultisim  Лабораторная работа №3 Моделирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш  Лабораторная работы схемы подключения микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР  Тема 2.5. Системы автоматизирования (САПР)  Табораторная работа №5 Организация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР  Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР  Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР  Лабораторная работа №7 Разработка конструкторской документации с использованием САПР				V3
вых устройств (ЦУ)         САПР MultiSim. Создание библиотеки элементов в САПР.         У06.2, У07.2           Тема 2.2.Конструирование и производство ЦУ         Лабораторная работа №2 Создание принципиальных схем в САПР Multisim         6         У2, У5           Лабораторная работа №3 Моделирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиии         Лабораторная работа №4 Моделирование работы схемы подключения микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизирования (САПР)         Лабораторная работа №5 Организация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №7 Разработка конструкторской документации с использованием САПР         4         У6, У8	<u> </u>			
Тема         Лабораторная работа №2 Создание принципиальных схем в производство ЦУ         6         У2, У5 У03.2           Производство ЦУ         САПР Multisim         У03.2         6         У4 У03.2           Лабораторная работа №3 Моделирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         У03.2         У03.2           Лабораторная работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         4         У2, У5 У05.2           Пема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)         Лабораторная работа №5 Организация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР         4         У2, У5 У05.2           Пема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)         Времени с использованием микроконтроллера в САПР         4         У2, У5 У05.2           Прования (САПР)         Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5 У05.2           Пробраторная работа №7 Разработка конструкторской документации с использованием САПР         4         У6, У8 У05.2				· ·
Тема 2.2.Конструирование и производство ЦУ         Лабораторная работа №2 Созда- ние принципиальных схем в САПР Multisim         6         У2, У5 У03.2           Лабораторная работа №3 Моде- лирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         6         У4 У03.2           Лабораторная работа №4 Моде- лирование работы схемы подклю- чения микроконтроллера с внеш- ней памятью и её тестирование в САПР         4         У2, У5 У05.2           Тема 2.5. Системы авто- матизирования (САПР)         Лабораторная работа №5 Орга- низация заданных интервалов времени с использованием мик- роконтроллера в САПР         4         У2, У5 У05.2           Лабораторная работа №6 Ото- бражение информации в систе- мах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5 У05.2           Лабораторная работа №6 Ото- бражение информации в систе- мах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5 У05.2           Лабораторная работа №7 Разра- ботка конструкторской докумен- тации с использованием САПР         4         У6, У8 У05.2	вых устроисть (цэ)	1		3 00.2, 3 07.2
2.2.Конструирование и производство ЦУ  ———————————————————————————————————	Тема		6	V2 V5
Производство ЦУ  САПР Multisim  Лабораторная работа №3 Моделирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш  Лабораторная работа №4 Моделирование работы схемы подключения микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР  Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)  Лабораторная работа №5 Организация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР  Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР  Лабораторная работа №7 Разработка конструкторской документации с использованием САПР			0	· · ·
Лабораторная работа №3 Моделирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         6         У4           Лабораторная работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         4         У2, У5           Лабораторная работы схемы подключения микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР         У05.2           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)         Низация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №7 Разработка конструкторской документации с использованием САПР         4         У6, У8		-		903.2
лирование работы клавиатуры с динамическим опросом клавиш         У03.2           Лабораторная работа №4 Моделирование работы схемы подключения микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)         Лабораторная работа №5 Организация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР         У05.2           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №7 Разработка конструкторской документации с использованием САПР         4         У6, У8	производство цу		-	37.4
Динамическим опросом клавиш         Лабораторная работа №4 Моделирование работы схемы подключения микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР         4         У2, У5           Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)         Лабораторная работа №5 Организация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР         4         У2, У5           Лабораторная работа №7 Разработа №7 Разработка конструкторской документации с использованием САПР         4         У6, У8			0	
Лабораторная работа №4 Моделирование работы схемы подключения микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР       4       У2, У5         Тема 2.5. Системы автоматизированиого проектирования (САПР)       Лабораторная работа №5 Организация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР       4       У2, У5         Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР       4       У2, У5         Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР       4       У2, У5         Лабораторная работа №7 Разработа №7 Разработа №7 Разработа №7 Разработа конструкторской документации с использованием САПР       4       У6, У8		1		y 03.2
лирование работы схемы подключения микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР  Лабораторная работа №5 Организация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР  Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР  Лабораторная работа №7 Разработка конструкторской документации с использованием САПР		•	4	X/0 X/5
чения микроконтроллера с внешней памятью и её тестирование в САПР       2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)       4       У2, У5         Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)       низация заданных интервалов времени с использованием миктроконтроллера в САПР       У05.2         Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР       4       У2, У5         Лабораторная работа №7 Разработа №7 Разработа конструкторской документации с использованием САПР       4       У6, У8			4	
Ней памятью и её тестирование в САПР       Ней памятью и её тестирование в САПР       4       У2, У5         Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)       низация заданных интервалов времени с использованием микроконтроллера в САПР       У05.2         Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР       4       У2, У5         Лабораторная работа №7 Разработа №7 Разработка конструкторской документации с использованием САПР       4       У6, У8				У05.2
САПР         Лабораторная работа №5 Орга-       4       У2, У5         Низация заданных интервалов матизированного проектирования (САПР)       времени с использованием микроконтроллера в САПР       У2, У5         Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР       У2, У5         Лабораторная работа №7 Разработа №7 Разработа конструкторской документации с использованием САПР       4       У6, У8				
Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)       Низация заданных интервалов времени с использованием миктроконтроллера в САПР       4       У2, У5         Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР       4       У2, У5         Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР       4       У2, У5         Лабораторная работа №7 Разработа №7 Разработа №7 Разработа конструкторской документации с использованием САПР       4       У6, У8		•		
Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования (САПР)       низация заданных интервалов времени с использованием микторожонтроллера в САПР       У05.2         Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР       4       У2, У5         Лабораторная работа №7 Разработа №7 Разработа конструкторской документации с использованием САПР       4       У6, У8				
матизированного проектирования (САПР)       времени с использованием микроконтроллера в САПР         Лабораторная работа №6 Отображение информации в системах с микроконтроллерами в САПР       4       У2, У5         Лабораторная работа №7 Разработа №7 Разработа №7 Разработа конструкторской документации с использованием САПР       4       У6, У8		Лабораторная работа №5 Орга-	4	
тирования (САПР)  ———————————————————————————————————	Тема 2.5. Системы авто-	низация заданных интервалов		У05.2
Лабораторная работа №6 Ото-       4       У2, У5         бражение информации в систе-       У05.2         мах с микроконтроллерами в САПР       У6, У8         Лабораторная работа №7 Разра-       4       У6, У8         ботка конструкторской докумен-       У05.2         тации с использованием САПР       У05.2		<u> </u>		
бражение информации в систе- мах с микроконтроллерами в САПР       У05.2         Лабораторная работа №7 Разра- ботка конструкторской докумен- тации с использованием САПР       4       У6, У8	тирования (САПР)	роконтроллера в САПР		
мах с микроконтроллерами в САПР       У6, У8         Лабораторная работа №7 Разра- ботка конструкторской докумен- тации с использованием САПР       4       У6, У8		Лабораторная работа №6 Ото-	4	У2, У5
САПР       Лабораторная работа №7 Разра-       4       У6, У8         ботка конструкторской докумен-       У05.2         тации с использованием САПР       У05.2		бражение информации в систе-		У05.2
САПР       Лабораторная работа №7 Разра-       4       У6, У8         ботка конструкторской докумен-       У05.2         тации с использованием САПР       У05.2		мах с микроконтроллерами в		
ботка конструкторской докумен- тации с использованием САПР				
ботка конструкторской документации с использованием САПР		Лабораторная работа №7 Разра-	4	У6, У8
тации с использованием САПР				,
	ИТОГО	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	102	

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учеб-	Контролируе- мые результаты	Оценочные средства		
10 184	ной дисциплины	<u> </u>			
МДК.01.01. Цифровая схемотехника					
№1	Тема 1.1. Арифметические и логические и логические основы цифровой техники Тема 1.2. Интегральное исполнение базовых цифровых элементов Тема 1.3. Цифровые последовательностные устройства (ЦПУ). Триггеры Тема 1.4. Цифровые последовательностные устройства (ЦПУ). Счетчики Тема 1.5. Цифровые последовательностные устройства (ЦПУ). Регистры	ПК.1.2 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5	Контрольная работа №1	1. Контрольные вопросы 2. Решение практических задач	
№2	Тема 1.6. Цифровые комбинационные устройства (ЦКУ). Мультиплексоры и демультиплексоры Тема 1.7. Цифровые комбинационные устройства (ЦКУ). Преобразователи кодов, шифраторы и дешифраторы Тема 1.8. Цифровые комбинационные устройства (ЦКУ). Арифметические устройства	ПК.1.2 ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5	Контрольная работа №2	1. Контрольные вопросы 2. Решение практических задач	
№3	Тема 1.9. Основы микропроцессорной техники Тема 1.10. ИМС запоминающих устройств Тема 1.11. Цифровые устройства на основе программируемых интегральных схем Тема 1.12. Устройства преобразования сигналов в цифровой	ПК.1.2 ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5	Контрольная работа №3	1. Контрольные вопросы 2. Решение практических задач	

	технике			
	МДК.01.02.Прое	тированиецифро:	вых устройств	
<b>№</b> 4	Тема 2.1 Организация проектирования цифровых устройств (ЦУ)	ПК.1.1 ОК 1, ОК 4, ОК 6, ОК 7	Контрольная работа №4	1. Контрольные вопросы 2. Решение практических задач
№5	Тема 2.2.Конструирование и производство ЦУ Тема 2.3. Условия эксплуатации цифровых устройств Тема 2.4. Требования к конструкции ЦУ	ПК.1.4 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4	Контрольная работа №5	1. Контрольные вопросы 2. Решение практических задач
№6	Тема 2.5. Системы автоматизированного проектирования	ПК.1.3, ПК.1.5 ОК 4, ОК 5	Контрольная работа №6	1. Контрольные вопросы 2. Решение практических задач
Промежуточ- ная аттестация	Зачет	31, 32, 33, 34 35, 36, 37, 38, 39, 310, 311 302.1, 304.3, 305.2 Y1, Y2, Y3 Y4, Y5, Y6, Y7, Y8 Y02.2, Y03.1, Y04.3, Y05.1, Y05.2	Итоговая контрольная работа	1. Контрольные вопросы 2. Типовые практические задания
Промежуточ- ная аттестация	Учебная практика Зачет	ПО 1, ПО2, ПО3, ПО4 У01.3, У02.2, У05.2, У08.1	Задание на практику	Дневник по практике
Промежуточ- ная аттестация	Практика по профилю специальности Зачет	ПО 1, ПО2, ПО3, ПО4 У01.5, У06.2, У07.2, У09.2, У09.3.	Задание на практику	Отчет по практике
Промежуточ- ная аттестация	Экзамен (квалифи- кационный)		Экзаменацион- ные билеты	Типовые практико- ориентированные задания

<b>№</b> п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПЦК	Подпись пред- седателя ПЦК
		Рабочая программа профессионального модуля «Проектирование цифровых устройств» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
1	1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИО- НАЛЬНОГО МОДУЛЯ	На основании Положения о практической подготовке обучающихся (приказ Министерства науки и высшего образования и Министерства просвещения РФ от 05.08.2020 г. № 885/390) п. Количество часов на освоение программы профессионального модуля изложить в новой редакции: всего – 711 часов, в том числе: максимальной учебной нагрузки обучающегося – 423 часа, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 282 часа; в форме практической подготовки – 70 часов; самостоятельной работы обучающегося – 141 час; учебной практики – 144 часа; в форме практической подготовки – 144 часа; производственной (по профилю специальности) практики – 144 часа. в форме практической подготовки – 144 часа	16.09.2020 г. Протокол № 1	30 fm
2	4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИО- НАЛЬНОГО МОДУЛЯ	В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению читать в новой редакции:  МДК.01.01 Цифровая схемотехника: Лаборатория Цифровой схемотехники Учебная аудитория для проведения учебных занятий, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для проведения курсового проектирования Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран; рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель Персональные компьютеры Лабораторный стенд «Основы цифровой техники»; Лабораторный стенд «Основы цифровой техники» в комплекте с осциллографом АКИП-4115/2A; Осциллограф RIGOL DS1052E; Тестеры для проверки микросхем и оптронов (Ц4352М1) МЅ Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021 МЅ Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия: 27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно	16.09.2020 г. Протокол № 1	30 for

МДК.01.02 Проектирование цифровых устройств: Кабинет Проектирования цифровых устройств

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, лабораторных занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для проведения курсового проектирования Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран;

рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель

Персональные компьютеры

MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021

MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия: 27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно;

MS Office №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно

7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно

Multisim Education договор K-68-08 от 29.05.2008, срок действия: бессрочно

Fritzing, Sprint Layout свободно распространяемое (http://we.easyelectronics.ru/CADSoft/fritzing---opensource-analog-sprint-layout.html), срок действия: бессрочно

КОМПАС 3D договор Д-261-17 от 16.03.2017, срок действия: бессрочно

УП.01.01 Проектирование цифровых устройств: Лаборатория Цифровой схемотехники

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для проведения курсового проектирования

Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран;

рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель

Персональные компьютеры

Лабораторный стенд «Основы цифровой техники»;

Лабораторный стенд «Основы цифровой техники» в комплекте с осциллографом АКИП-4115/2A;

Осциллограф RIGOL DS1052E;

Тестеры для проверки микросхем и оптронов (Ц4352M1)

MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021

MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия: 27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно;

MS Office №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно

7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно

_	4 110 110 110	B	1600000	
3	4 УСЛОВИЯ	В связи с заключением контрактов со сторонними	16.09.2020 г.	2 1
	РЕАЛИЗАЦИИ	электронными библиотечными системами ЭБС	Протокол № 1	30/m
	ПРОГРАММЫ	ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г.		del
	ПРОФЕССИО-	ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п.		/
	НАЛЬНОГО	Информационное обеспечение обучения читать в		
	МОДУЛЯ	новой редакции:		
		Основная литература		
		1. Арсеньев, Г. Н. Радиоавтоматика [Электронный		
		ресурс]: учебник / Г. Н. Арсеньев, С. Н. Замуру-		
		ев - 2-е изд., перераб. и доп Москва : ИД ФО-		
		РУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2019 592 с Режим		
		доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=333187">https://new.znanium.com/read?id=333187</a>		
		2. Кистрин, А. В. Проектирование цифровых уст-		
		ройств [Электронный ресурс] : учебник / А. В.		
		Кистрин, Б. В. Костров, М. Б. Никифоров, Д. И.		
		Устюков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019.		
		· ·		
		— 352 с. — (Среднее профессиональное образо-		
		вание). Режим доступа:		
		https://new.znanium.com/read?id=333699		
		Дополнительная литература		
		1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы		
		[Электронный ресурс]: учебник / В. В. Гуров		
		Москва: НИЦ ИНФРА-M, 2019. – 336 с Режим		
		доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=341695">https://new.znanium.com/read?id=341695</a>		
		2. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в		
		системах промышленной автоматизации [Элек-		
		тронный ресурс]: учебник /О. В. Шишов Моск-		
		ва: НИЦ ИНФРА-М, 2019 365 с. ISBN 978-5-16-		
		l		
		1		
		https://new.znanium.com/read?id=335956		
4	4 УСЛОВИЯ	На основании Положения о практической подготовке	16.09.2020 г.	. 1
	РЕАЛИЗАЦИИ	обучающихся (приказ Министерства науки и высшего	Протокол № 1	30fm
	ПРОГРАММЫ	образования и Министерства просвещения РФ от	11p010R0313421	defin
	ПРОФЕССИО-	05.08.2020 г. № 885/390) п. Общие требования к орга-		
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
	НАЛЬНОГО	низации образовательного процесса дополнить запи-		
	МОДУЛЯ	сыо:		
		«Практические/лабораторные занятия по междисци-		
		плинарным курсам, учебная и производственная (по		
		профилю специальности) практики проводятся в		
		форме практической подготовки в условиях выпол-		
		нения обучающимися видов работ, связанных с бу-		
		дущей профессиональной деятельностью и направ-		
		ленных на формирование, закрепление, развитие		
		практических навыков и компетенций по профилю		
		образовательной программы».		
		opwoodatement upor parinibus.		

No	Раздел рабочей	Краткое содержание	Дата, №	Подпись
п/п	программы	изменения/дополнения	дата, № протокола заседания ПК/ПЦК	председателя ПК/ПЦК
		Рабочая программа профессионального модуля «Проектирование цифровых устройств» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
1	Условия реализации профессионального модуля	В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБС ZNANIUM.com K-44-21 от 12.07.2021 г. ООО Знаниум с 01.09.2021 по 31.08.2022 г. учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции.	08.09.2021 г. Протокол № 1	30 fr
			20 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	

<b>№</b> п/п		Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК	Подпись председателя ПК
		Рабочая программа профессионального модуля «Проектирование цифровых устройств» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	рабочую программу внесены следующие изменения:  В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт No K-38-22 от 10.08.2022 г. ООО «Знаниум».) п. Информационное обеспечение обучения читать в новой редакции:  Основная литература  1. Проектирование цифровых устройств : учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование) ISBN 978-5-906818-59-1 Текст : электронный URL: <a href="https://znanium.com/read?id=397139">https://znanium.com/read?id=397139</a> 2. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 томах. Том 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 391 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5d2573fcd26f36.00961920 ISBN 978-5-16-014295-1 Текст : электронный URL: <a href="https://znanium.com/read?id=380940">https://znanium.com/read?id=380940</a>	14.09.2022 г. Протокол № 1	
		<ol> <li>Дополнительная литература</li> <li>Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника»: учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов; Южный федеральный университет Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018 163 с ISBN 978-5-9275-3079-3 Текст: электронный URL: <a href="https://znanium.com/read?id=343877">https://znanium.com/read?id=343877</a></li> <li>Партыка, Т. Л. Вычислительная техника: учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 445 с.: ил. — (Среднее профессиональное образование) ISBN 978-5-00091-510-3 Текст: электронный.</li></ol>		

<b>№</b> п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК/ПЦК	Подпись председателя ПК/ПЦК
		Рабочая программа профессионального модуля «Проектирование цифровых устройств» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛ ЬНОГО МОДУЛЯ п. 3.2 Учебно- методическое и информационное обеспечение реализации программы	Проектирование цифровых устройств» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:  п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции:  Основная литература  1. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков, — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Срелнее профессиональное образование) ISBN 978-5-906818-59-1. — Текст: электронный. — URL: https://znanium.com/catalog/product/1495622 (дата обращения: 13.09.2023). — Режим доступа: по подписке.  2. Марченко, А. Л. Электротехника и электронна: учебник: в 2 томах. Том 2. Электронча / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 391 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5d2573fcd26f36.00961920 ISBN 978-5-16-014295-1. — Текст: электронный. — URL: https://znanium.com/catalog/product/1819515 (дата обращения: 13.09.2023). — Режим доступа: по подписке Дополнительная литература  1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование) ISBN 978-5-16-015323-0. — Текст: электронный. — URL: https://manium.com/catalog/product/1843024 (дата обращения: 13.09.2023). — Режим доступа: по подписке.  2. Партыка, Т. Л. Вычислительная техника: учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 445 с.: ил. — (Среднее профессиональное образование) ISBN 978-5-00091-510-3. — Текст: электронный. — URL: https://www.intuit.ru/studies/courses/685/541/info  2. Интуит — национальный открытый университет. Основы цифровой техники [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.intuit.ru/studies/courses/264/227/info  3. Сайт Пъльник. Справочные материалы.[Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.intuit.ru/studies/courses/3440/682/info, свобольный. — Загл. с экрана. Яз. устройств [Электронный ресурс]. — 1015://www.intuit.ru/studies/courses/3440/	13.09.2023 г. Протокол № 1	
		pecypc] - https://www.intuit.ru/studies/courses/3440/682/info,		