

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

*Handwritten signature*

Н.В. Лобов

« 20 » 10 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ**

Форма обучения: очная

Уровень профессионального образования: среднее профессиональное образование

Образовательная программа: подготовки специалиста среднего звена

Общая трудоёмкость: 723 часа

Специальность: 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

**Рабочая программа профессионального модуля ПМ 01 «Проектирование цифровых устройств»** разработана на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «28» июля 2014 г. № 849 по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы;
- Учебного плана очной формы обучения по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного 20.03.2020 г.

Разработчик:

преподаватель высш. категории

преподаватель 1 категории

Рецензент:  
канд.техн.наук



Е.Л. Федосеева

В.Г. Лопатин

А.А. Петренко

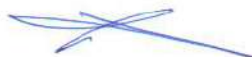
**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии естественнонаучных дисциплин (ПЦК ЕНД) «10» марта 2020 г., протокол № 71.**

Председатель ПЦК ЕНД



Е.Л. Федосеева

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель начальника УОП ПНИПУ



В.А. Голосов

Заместитель главы администрации Лысьвенского городского округа



Н.Л. Федосеев

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы. Квалификация выпускника - техник по компьютерным системам.

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

**Цель профессионального модуля**– освоить основной вид деятельности Проектирование цифровых устройств.

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

### 1.2.1 Перечень общих компетенций элементы, которых формируются в рамках ПМ

<b>Код и наименование общих компетенции</b>
ОК 01 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 02 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

### 1.2.2 Перечень профессиональных компетенций элементы, которых формируются в рамках ПМ

Выпускник, освоивший программу СПО по специальности должен обладать профессиональными компетенциями

<b>Код и наименование профессиональных компетенции</b>
ВД 1 Проектирование цифровых устройств
ПК 1.1 Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции
ПК 1.2 Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
ПК 1.3 Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств
ПК 1.4 Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств
ПК 1.5 Выполнять требования нормативно – технической документации

1.2.3 В результате освоения профессионального модуля будут освоены следующие действия умения и знания:

Иметь практический опыт:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применение интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств проверки их на работоспособность;</li> <li>– навыками проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;</li> <li>– оценка качества и надежности цифровых устройств;</li> <li>– применения нормативно-технической документации</li> </ul>
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять анализ и синтез комбинационных схем;</li> <li>– проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность;</li> <li>– разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;</li> <li>– выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;</li> <li>– проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;</li> <li>– разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием САПР;</li> <li>– определять показатели надежности и давать оценку качества СВТ;</li> <li>– выявлять требования нормативно-технической документации</li> </ul>
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– арифметические и логические основы цифровой техники;</li> <li>– правила оформления схем цифровых устройств;</li> <li>– принципы построения цифровых устройств;</li> <li>– основы микропроцессорной техники;</li> <li>– основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;</li> <li>– конструкторскую документацию, используемую при проектировании;</li> <li>– условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;</li> <li>– особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ;</li> <li>– методы оценки качества и надежности цифровых устройств;</li> <li>– основы технологических процессов производства СВТ;</li> <li>– нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы.</li> </ul>

### 1.3 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Вид учебной работы	Объём в часах
	Техник по компьютерным системам
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>723</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>199</b>
<b>Объём образовательной программы</b>	<b>524</b>
В том числе:	
теоретическое обучение	230
лабораторные работы	97
практические занятия	23
курсовая работа (проект)	30
контрольная работа	-
учебная практика	-
производственная практика (по профилю специальности)	144
Самостоятельная работа	199
Консультации	-
<b>Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и дифференцированного зачета по МДК</b>	<b>-</b>
<b>Промежуточная аттестация по ПМ</b>	<b>-</b>

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

### 2.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля <sup>1</sup>	Объем образовательной программы, час.	Объем образовательной программы, час.					Самостоятельная работа
			Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.					
			Обучение по МДК, в час.			Практики		
			всего, часов	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	учебная, часов	производственная, часов	
ПК 1.1, ОК 1-ОК-9	МДК 01.01 Цифровая схемотехника	<b>369</b>	238	45	30	-	-	131
ПК 1.2-ПК 1.5, ОК 1-ОК-9	МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств	<b>210</b>	142	75	-	-	-	68
ПК 1.1-ПК 1.5, ОК 1-ОК 9	ПП 01.01 Производственная практика (по профилю специальности)	<b>144</b>				-	<b>144</b>	-
ПК 1.1-ПК 1.5, ОК 1-ОК 9	Экзамен (квалификационный)	-	-	-	-	-	-	-
<b>Всего</b>		<b>723</b>	<b>380</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	-	<b>144</b>	<b>199</b>

<sup>1</sup>Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершённостью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отлагательного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

**2.2 Тематический план и содержание междисциплинарных курсов по профессиональному модулю ПМ 01«Проектирование цифровых устройств»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>МДК. 01.01 Цифровая схемотехника</b>			<b>369</b>	
<b>Раздел 1. Арифметические и логические основы теории цифровых устройств</b>			<b>75</b>	
<b>Тема 1.1. Введение</b>	Краткий исторический обзор. Роль цифровой техники в современных электронных системах, цифровые и импульсные сигналы, их параметры. Устройства формирования цифровых сигналов. Ключевые устройства	1	2	ПК 1.1, ОК 1-ОК 9
<b>Тема 1.2. Системы счисления</b>	Системы счисления, используемые в компьютерах: двоичная, двоично-кодированная (восьмеричная, шестнадцатеричная), двоично-десятичная. Преобразование чисел из одной системы в другую.	3	2	
	<b>Практическое занятие № 1</b> Системы счисления		2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выполнение индивидуального задания по системам счисления Подготовка отчёта по практическому занятию Выучить правила перевода из одной системы счисления в другую [1, стр. 5 – 15]		4	
<b>Тема 1.3. Формы представления чисел</b>	Формы представления чисел: форматы данных, представление чисел в форме с плавающей запятой, представление чисел в форме с фиксированной запятой	2	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выучить алгоритм представления чисел в форме с плавающей и фиксированной запятой [1, стр. 16 – 20]		2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
<b>Тема 1.4. Машинные коды</b>	Машинные коды: кодирование положительных чисел в форме с фиксированной запятой, кодирование отрицательных чисел в форме с фиксированной запятой, правило перевода отрицательных чисел из дополнительного и обратного кодов в прямой код	3	2		
	<b>Практическое занятие № 2</b> Машинные коды		2		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовка отчёта по практическому занятию Выучить правила переводы чисел в прямой, обратный и дополнительный код [1, стр. 22 – 23]		2		
<b>Тема 1.5. Арифметические действия над числами</b>	Арифметические действия над числами с фиксированной и плавающей запятой. Арифметические действия над числами в двоично-десятичной системе счисления.	3	2		
	<b>Практическое занятие № 3</b> Арифметические операции над числами		2		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выполнение индивидуального задания по арифметическим действиям над числами Подготовка отчёта по практическому занятию Выучить алгоритм выполнения арифметических действий над числами [1, стр. 23 – 43]		2		
<b>Тема 1.6. Основные понятия алгебры логики</b>	Основные понятия алгебры логики: высказывание, логический уровень	1	2		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выучить таблицу переключательных функций [1, стр. 43 – 48]		1		



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Тема 1.7. Основные логические операции и логические схемы</b>	Логические операции: конъюнкция, дизъюнкция, инверсия, штрих Шеффера, стрелка Пирса, эквивалентность, сложение по модулю 2, импликация. Переключательная функция, условный логический элемент	2	2	
	<b>Практическое занятие № 4</b> Таблицы истинности		1	
	<b>Практическое занятие № 5</b> Построение таблиц истинности с помощью электронных таблиц Excel		2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовка отчёта по практическим занятиям Выучить таблицу условных графических обозначений [1, стр. 49]		3	
<b>Тема 1.8. Законы алгебры логики</b>	Законы алгебры логики. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма и совершенная конъюнктивная нормальная форма: минтерм, макстерм, ранг	3	2	
	<b>Практическое занятие № 6</b> Минимизация логических функций: законы логики и СДНФ и СКНФ		2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выполнение индивидуального задания по законам алгебры логики Подготовка отчёта по практическому занятию Выучить законы алгебры логики [1, стр. 50-52]		3	
<b>Тема 1.9 Минимизация логических функций</b>	Минимизация логических функций с использованием законов логики и тождеств, карт Карно Минимизация логических функций с использованием диаграмм Вейча. Метод испытаний	3	4	
	<b>Практическое занятие № 7</b> Минимизация логических функций: карты Карно (диаграммы Вейча), метод испытаний		2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выполнение индивидуального задания по минимизации логических функций Подготовка отчёта по практическому занятию Выучить алгоритм минимизации логических функций методом карт Карно [1, стр. 58-62]		3	
<b>Тема 1.10</b> <b>Анализ и синтез комбинационных схем</b>	Анализ и синтез комбинационных схем. Особенности работы комбинационных схем. Гонки. Правила оформления цифровых устройств. Использование логического элемента в качестве ключа	3	2	
	<b>Практическое занятие № 8</b> Переключательные функции		2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовка отчёта по практическому занятию Выучить этапы синтеза комбинационных схем Изучить возможности использования элементов ИЛИ, ИЛИ-НЕ в качестве электронного ключа [1, стр. 62-73]		2	
<b>Тема 1.11</b> <b>Цифровые интегральные микросхемы</b>	Цифровые интегральные микросхемы. Логические схемы на биполярных транзисторах. ТТЛ с транзисторами Шотки.	2	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выучить основные параметры интегральных схем [1, стр. 74-84]		1	
<b>Тема 1.12</b> <b>Основные электрические</b>	Основные электрические параметры и характеристики логических элементов ТТЛ. Особенности применения микросхем ТТЛ при разработке цифровых устройств	2	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
параметры и характеристики логических элементов ТТЛ	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Изучить основные правила и рекомендации по применению микросхем ТТЛ в цифровых устройствах [1, стр. 87-91]		1	
Тема 1.13 Логические элементы на КМОП-транзисторах	Логические элементы на КМОП-транзисторах. Принципы построения логических элементов на КМОП-транзисторах. Физическая структура микросхемы на КМОП-транзисторах	2	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выучить логические и физические структуры микросхем на КМОП-транзисторах [1, стр. 91-101]		1	
Тема 1.14 Основные характеристики и параметры микросхем на КМОП-транзисторах	Основные характеристики и параметры микросхем на КМОП-транзисторах. Особенности применения микросхем на КМОП-транзисторах при построении цифровых устройств.	2	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Изучить особенности применения микросхем на КМОП-транзисторах [1, стр. 104-106] Подготовка к экзамену		1	
<b>Раздел 2. Комбинационного и последовательного типа цифровые устройства</b>			<b>115</b>	
Тема 2.1. Дешифраторы	Общие сведения о дешифраторах. Виды дешифраторов. Синтез линейного дешифратора Прямоугольный дешифратор: схема, синтез, методы построения Пирамидальные дешифраторы: схема, синтез, методы построения. Сравнительная оценка различных видов дешифраторов. Области применения дешифраторов	3	6	ПК 1.1, ОК 1-ОК 9
	<b>Лабораторное занятие 1</b> Кодирование двоичным кодом		2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить отчёт по лабораторному занятию Выучить схемы видов дешифраторов [1, с. 108-117]		5	
<b>Тема 2.2. Шифраторы</b>	Общие сведения о шифраторах. Синтез шифраторов. Области применения шифраторов	3	2	
	<b>Лабораторное занятие 2</b> Исследование логических элементов		4	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить отчёт по лабораторному занятию Выучить схемы шифраторов [1, с. 117-120]		5	
<b>Тема 2.3. Мультиплексоры и демультиплексоры</b>	Способы построения. Универсальность использования мультиплексоров Мультиплексное дерево. Демультиплексоры: назначение, схема.	3	4	
	<b>Лабораторное занятие 3</b> Изучение принципа работы мультиплексора и демультиплексора		2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить отчёт по лабораторному занятию Выучить схемы построения мультиплексоров и демультиплексоров на различных логических элементах [1, с. 121-127]		6	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы			
<b>Тема 2.4 Сумматоры</b>	Общие сведения о сумматорах. Классификация сумматоров. Полусумматор: синтез, схема Одноразрядный сумматор на три входа: синтез схемы. Организация сумматора на три входа на основе полусумматора Реализация сумматоров на интегральных схемах. Организация многоуровневого параллельного сумматора с последовательным переносом на базе ИМ1, ИМ2, ИМ3 Использование сумматоров в интегральном исполнении при выполнении различных арифметических операций Комбинационный сумматор с ускоренным распространением переноса. Сумматор с ускоренным переносом на базе ИМ6 Сумматор последовательного типа: принцип работы. Накапливающий сумматор: принцип работы. Двоично – десятичный сумматор: принцип работы	3	10				
	<b>Лабораторное занятие 4</b> Изучение работы сумматора					2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить отчёт по лабораторному занятию Выучить схемы сумматоров и правило выполнения арифметических операций сумматорами [1, с. 128-148]					6	
<b>Тема 2.5 Программируемые логические структуры</b>	Программируемые логические структуры: общие сведения. Организация программируемой логической матрицы Программируемые матрицы логики: схемы, принцип работы, реализация функций	1	4				
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Изучить схемы программируемых логических структур [1, с. 149-159]				2		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Тема 2.6</b> <b>Триггеры</b>	<p>Триггеры: общие сведения. Виды триггеров. Входы и выходы триггеров. Классификация триггеров</p> <p>Асинхронные RS – триггеры с инверсными входами: принцип работы, схема, временная диаграмма, характеристическое уравнение</p> <p>Асинхронные RS – триггеры с прямыми входами: принцип работы, схема, временная диаграмма, характеристическое уравнение</p> <p>Синхронный RS – триггер: принцип работы в различных режимах, схема. Временная диаграмма, характеристическое уравнение. Недостаток синхронного RS – триггера. Синхронный D – триггер: принцип работы, схема, характеристическое уравнение</p> <p>Двухступенчатые триггеры MS – типа с статическим управлением. RS – триггер: принцип работы в различных режимах, схема, временная диаграмма. Недостаток двухступенчатого RS– триггера</p> <p>JK – триггер: принцип работы в различных режимах, схема, временная диаграмма, характеристическое уравнение. Различные варианты построения многоступенчатого JK- триггера. Варианты включения JK- триггера</p> <p>T – триггер: принцип работы, характеристическое уравнение, основа реализации построения схемы</p> <p>Синхронный RS- триггер с динамическим управлением: принцип работы, схемы, временная диаграмма. D – триггеры: принцип работы, схема</p>	3	12	
	<b>Лабораторное занятие 5</b> Изучение принципа работы триггеров			4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить отчёт по лабораторному занятию Выучить схемы обозначений триггеров [1, с. 160-182]		5	
<b>Тема 2.7 Регистры</b>	Общие сведения, классификация. Схемы простейших регистров: регистр параллельного действия на основе асинхронного RS – триггера, регистр последовательного действия на основе синхронного D – триггера Реверсивные регистры. Логический элемент И-ИЛИ в качестве электронного ключа. Схема и принцип работы универсального регистра в интегральном исполнении. Практическое использование регистра ИР1 при построении схемы накапливающего сумматора	2	4	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выучить принцип работы регистров [1, с. 183-190]		2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Тема 2.8 Счетчики</b>	<p>Общие сведения. Классификация счетчиков. Асинхронные счетчики: асинхронный суммирующий счетчик (прямого счета), асинхронный вычитающий счетчик (обратного счета), счетчик в интегральном исполнении ИЕ5., асинхронный реверсивный счетчик</p> <p>Синхронные счетчики. Счетчик со сквозным переносом. Счетчик с параллельным переносом. Счетчик с групповым переносом. Реверсивный счетчик с параллельным переносом. Схема счетчика в интегральном исполнении</p> <p>Счетчик с произвольным коэффициентом пересчета. Классификация. Кольцевые счетчики. Счетчики с перекрестными обратными связями (беззвонковые счетчики Джонсона). Счетчик на основе регистра с использованием вентилей. Схемы на основе счетчика с последовательным переносом в интегральном исполнении</p> <p>Схема на основе счетчика с параллельным переносом. Беззвонковые счетчики, построенные методом наращивания</p>	3	5	
	<p><b>Лабораторное занятие 6</b> Изучение работы счётчика в интегральном исполнении</p>		2	
	<p><b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить отчёт по лабораторному занятию Выучить принцип работы счётчиков [1, с. 191-222]</p>		3	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 2.9 Аналого-цифровые преобразователи	<p>Теоретические основы АЦП. Классификация АЦП</p> <p>Параллельные, последовательно – параллельные и многоступенчатые АЦП. Схема параллельного АЦП. Схема двухступенчатого 8 – разрядного АЦП. Многотактные последовательно – параллельные АЦП. Конвейерные АЦП: структурная схема, временная диаграмма</p> <p>АЦП последовательного счета и последовательного приближения. Структурная схема АЦП последовательного счета, время преобразования, статическая погрешность, достоинства АЦП</p> <p>АЦП последовательного приближения: структурная схема, временная диаграмма, расчет характеристик ЦАП, достоинства и недостатки АЦП данного класса</p> <p>Интегрирующие АЦП. АЦП многотактного интегрирования. Схема АЦП двухтактного интегрирования. Стадии преобразования: интегрирования и счета. Временная диаграмма. Автоматическая коррекция нуля.</p> <p>Преобразование биполярных входных сигналов. Недостатки АЦП многотактного интегрирования</p> <p>Сигма – дельта АЦП и преобразователи напряжение - частота. Структурная схема сигма – дельта модулятора и сигма – дельта АЦП.</p> <p>Преобразователи напряжение – частота: структурная схема, основные характеристики. Системы сбора данных и микроконверторы: блок – схема системы сбора данных, микроконверторы</p> <p>Интерфейсы АЦП. Проверка сигнала преобразования, простое прерывание, векторное прерывание, прямой доступ к памяти. АЦП с параллельным интерфейсом выходных данных. АЦП с последовательным интерфейсом выходных данных. Последовательный интерфейс сигма – дельта АЦП</p> <p>Параметры АЦП. Статические параметры: разрешающая способность. Погрешность полной шкалы, погрешность смещения нуля, погрешности линейности, нелинейность, погрешность дифференцированной нелинейности, погрешность дифференцированной линейности, монотонность характеристики преобразования, температурная</p>	3	8	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	<b>Лабораторное занятие 7</b> Аналого - цифровое преобразование		2	
	<b>Лабораторное занятие 8</b> Исследование работы цифро-аналогового преобразователя		2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить отчёты по лабораторным занятиям Подготовка к экзамену		7	
<b>Раздел 3. Принципы построения вычислительных систем и запоминающие устройства</b>			<b>179</b>	
<b>Тема 3.1. Принципы построения вычислительных систем</b>	Структура вычислительных систем: классическая, магистральная Организация устройств управления. Организация микропрограммных устройств управления: вертикальной, горизонтальное и смешанное микропрограммирование Организация устройств управления с жесткой логикой. Синтез управляющих устройств в форме автоматов Мура и Мили. Составление алгоритма функционирования в микрокомандах Разметка алгоритма. Кодирование состояний устройства. Составление графа функционирования Построение таблицы функционирования комбинационного узла. Запись логических выражений для формируемых сигналов. Построение логической схемы автомата с памятью Особенности построения устройств управления. Структура построения вычислительной системы на основе БИС секционированного микропроцессора Внутренняя и внешняя память вычислительных систем. Классификация внутренней памяти	2	18	ПК 1.1, ОК 1-ОК 9

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Изучить принцип работы устройств управления [1, стр. 224-248]		9	
<b>Тема 3.2</b> <b>Полупроводниковые</b> <b>запоминающие</b> <b>устройства</b>	Классификация микросхем памяти. Режимы работы и характеристики статистических больших интегральных схем запоминающих устройств (БИС ЗУ). Основные критерии оценки запоминающих устройств: емкость, быстродействие, время обращения, время цикла, время выборки, потребляемая мощность	2	6	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выучить формулы для расчётов характеристик запоминающих устройств [1, стр. 250-253]		3	
<b>Тема 3.3.</b> <b>Статистические</b> <b>запоминающие</b> <b>устройства</b>	Организация статистических запоминающих устройств. Словарная организация БИС ЗУ. Матричная (двухмерная) организация БИС ЗУ Структурная организация БИС ЗУ. Примеры организации микросхем ЗУ	3	8	
	<b>Лабораторное занятие № 1</b> Запоминание цифровой информации		2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить отчёт по лабораторному занятию Изучить принцип работы запоминающих устройств [1, с. 253-263]		6	
<b>Тема 3.4</b> <b>Построение</b> <b>разных видов</b> <b>запоминающих</b> <b>элементов ОЗУ</b>	Запоминающий элемент биполярного ОЗУ: принцип работы, схема Запоминающий элемент на КМОП – транзисторах: варианты построения(схемы), принцип работы Запоминающие элементы динамического типа: принцип работы, схема	2	8	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Изучить принцип работы ОЗУ [1, с. 263-268]		4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Тема 3.5</b> <b>Модули запоминающих устройств</b>	Организация модулей запоминающих устройств. Построение модулей памяти за счет увеличения разрядности слов Построение модуля памяти за счет увеличения количества слов Построение модуля памяти за счет увеличения разрядности и количества слов	2	6	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Изучить принцип построения модулей запоминающих устройств [1, с. 268-287]		4	
<b>Тема 3.6</b> <b>Организация работы устройств на базе микропроцессоров</b>	Общие сведения. Организация микроЭВМ. Классификация микропроцессоров. Работа устройств на базе микропроцессора с фиксированной разрядностью	2	4	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Изучить принцип работы устройств на базе микропроцессоров [1, с. 268-297]		4	
<b>Тема 3.7</b> <b>Схема микропроцессора</b>	Структурная схема микропроцессора. Назначение каждого разряда	1	4	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выучить схему микропроцессора [1, с. 298-301]		4	
<b>Тема 3.8</b> <b>Система команд микропроцессора</b>	Система команд микропроцессора. Поле метки. Поле комментария. Классификация команд: команды пересылки данных Классификация команд: команды арифметических операций, команды выполнения логических операций, команды перехода Классификация команд: команды управления, команды вызова подпрограмм Составление простейших программ для микропроцессора	2	10	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выучить команды микропроцессора [1, с. 302-318]		4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Тема 3.9 Способы адресации</b>	Непосредственная адресация, прямая адресация, регистровая адресация, косвенная (неявная) регистровая адресация. Упрощенная модель стека, принцип работы стека при выполнении команд	2	4	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Изучить принцип работы адресации в микропроцессорах [1, с. 319-321]		2	
<b>Тема 3.10 Процесс выполнения команды в микропроцессорном устройстве</b>	Процесс выполнения команды в микропроцессорном устройстве. Формирование сигналов для шины управления. Система прерываний. Организация рабочего цикла микропроцессора: первый машинный цикл, второй машинный цикл, третий машинный цикл	2	4	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Изучить принцип выполнения команд в микропроцессорах [1, с. 322-340]		2	
<b>Тема 3.11 Интерфейсные интегральные схемы</b>	Интерфейсные интегральные схемы. Шинные формирователи. Многорежимный буферный регистр. Программируемое устройство ввода – вывода параллельной информации на примере КР580ВВ55А. программируемое четырехканальное устройство прямого доступа на примере КР580ВТ57. Программируемый контроллер прерываний на примере КР580ВН59. Состав микропроцессорного комплекта на примере КР580	3	6	
	<b>Лабораторное занятие № 2</b> Знакомство с моделирующей программой ELECTRONICS WORKBENCH 5.12		4	
	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Проектирование цифровых устройств в пакете ELECTRONICS WORKBENCH 5.12		4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить отчётов по лабораторным занятиям Подготовка к экзамену		9	
<b>Примерная тема курсовой работы</b> Синтез логической схемы цифрового устройства (по вариантам)			<b>30</b>	ПК 1.1, ОК 1-ОК 9
<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовка к защите курсовую работу			<b>10</b>	
<b>Промежуточная аттестация по МДК</b>			<b>экзамен</b>	
<b>МДК.01.02 Проектирование цифровых устройств</b>			<b>210</b>	
<b>Раздел 1. Организация рабочего места и охрана труда</b>			<b>43</b>	ПК 1.2-ПК 1.5, ОК 1-ОК 9
<b>Тема 1.1.</b> <b>Введение.</b> <b>Основные понятия дисциплины и терминология безопасности труда</b>	Основные понятия и терминология безопасности труда. Негативные факторы, опасность производственной среды. Аксиома потенциальной опасности жизнедеятельности. Риск трудовой деятельности. Понятие травмы, несчастного случая, профессионального заболевания. Безопасность труда и основные мероприятия безопасности труда. Основные задачи охраны труда	1	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выучить определения [2, стр. 7 - 8] Подготовить конспект [3, стр. 34 - 38]		1	
<b>Тема 1.2.</b> <b>Правовые и организационные основы охраны труда</b>	Правовые и организационные основы охраны труда на предприятии, система мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижение вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по безопасности и производственной санитарии.	2	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить конспект [8, стр. 323 - 329]		1	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
Тема 1.3. Основные законодательные акты в области охраны труда	Основные законодательные акты в области охраны труда, права и обязанности работников и работодателей в области охраны труда. Нормативные документы по охране труда и здоровья, основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности. Нормативные правовые акты по охране труда. Система стандартов безопасности труда (ССБТ).	2	1		
	Практическое занятие №1 Нормативные правовые акты по охране труда		1		
Тема 1.4. Органы управления безопасностью труда, надзора и контроля над охраной труда	Органы управления безопасностью труда, надзора и контроля за охраной труда. Основные положения об организации работы, структура органов по охране труда, функции и обязанности работников службы охраны труда на предприятиях.	1	2		
Тема 1.5. Обучение и проверка знаний по охране труда	Виды и правила проведения инструктажей по охране труда безопасности. Специальная оценка рабочих мест по условиям труда. Ответственность за нарушение требований по безопасности труда. Материальные затраты на охрану труда	2	1		
	Практическое занятие №2 Организация обучения по охране труда		1		
Тема 1.6. Производственный травматизм	Объективные и субъективные причины травматизма. Виды производственных травм и профессиональных заболеваний. Классификация несчастных случаев по характеру и тяжести повреждения, числу пострадавших и месту происшествия. Расследование, учет и анализ несчастных случаев на производстве	3	1		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	<b>Практическое занятие №3</b> Учет и расследование несчастных случаев на производстве		1	
<b>Тема 1.7. Опасные и вредные производственные факторы</b>	Опасные и вредные производственные факторы и их классификация. Источники их возникновения в условиях современного производства. Предельно допустимые уровни воздействия негативных факторов.	3	2	
	<b>Практическое занятие № 4</b> Оказание доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях		1	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить презентацию по теме «Опасные и вредные производственные факторы» [3, стр. 144 - 306]		1	
<b>Тема 1.8. Физические негативные факторы</b>	Классификация физических негативных факторов на производстве. Шум: источники, виды шумов, физические характеристики шума. Действие шумов на человека. Инфразвук и ультразвук. Вибрации: физические характеристики, источники возникновения, пути передачи. Действие вибраций на человека. Электромагнитные поля и излучения ВЧ и СВЧ диапазона. Защита от вибрация, шума, электромагнитных излучений.	2	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выучить основные методы и средства защиты [3, стр. 164 - 185]		1	
<b>Тема 1.9. Химические негативные факторы</b>	Вредные вещества: классификация, пути попадания в организм человека, действие вредных веществ и чувствительность к ним. Профессиональные заболевания при действии токсинов. ПДК токсичных веществ для рабочей зоны. Радиационная безопасность. Защита от загрязнений воздушной и водной среды. Средства индивидуальной защиты человека от химических и биологических негативных факторов	1	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выучить основные методы и средства защиты [3, стр. 239 - 246]		1	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Тема 1.10. Основы электробезопасности</b>	Анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения и факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Правила безопасности эксплуатации установок и аппаратов. Требования к персоналу.	2	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Составить таблицу «Средства и методы защиты от поражения электрическим током» [4, стр. 100 - 118]		1	
<b>Тема 1.11. Меры безопасности при эксплуатации установок, аппаратов и грузоподъемных механизмов</b>	Правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов. Общие требования безопасности на территории предприятия и производственных помещениях. Средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов.	3	1	
	<b>Практическое занятие № 5</b> Составление инструкций по охране труда		1	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить реферат по теме «Средства индивидуальной (коллективной) защиты» [8, стр. 168 - 222]		1	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Тема 1.12.</b> <b>Противопожарная профилактика на автотранспортном предприятии (предприятии автосервиса)</b>	Характеристики горючих веществ. Воспламенение, горение, взрыв, самовозгорание. Взрывоопасные смеси. Огнестойкость зданий и сооружений. Категории производств по степени пожаро- и взрывоопасности. Классы пожаро- и взрывоопасных зон. Причины возникновения пожаров и взрывов. Требования пожарной безопасности к электроустановкам. Методы пожарной безопасности при выполнении огневых работ, при хранении и перевозке легковоспламеняющихся жидкостей. Меры по предупреждению пожаров и взрывов. Меры противопожарной защиты. Средства и способы огнетушения. Виды пожарной сигнализации и связи.	3	2	
	<b>Практическое занятие №6</b> Первичные средства пожаротушения		1	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выучить определения и классификации [2, стр. 102 - 106]		1	
<b>Тема 1.13.</b> <b>Гигиена труда</b>	Общепринятая классификация основных форм трудовой деятельности. Энергетические затраты человека при различных видах трудовой деятельности. Понятие об утомлении и переутомлении. Основные пути снижения утомления и монотонности труда.	3	1	
	<b>Практическое занятие № 7</b> Исследование освещенности на рабочем месте		1	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить конспект [3, стр. 307 - 324]		1	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Тема 1.14. Микроклимат помещений</b>	Влияние климата на здоровье человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Методы обеспечения комфортных климатических условий в рабочих помещениях. Санитарные требования по устройству и содержанию территории предприятий, производственных и вспомогательных помещений. Производственная санитария и санитарно-бытовое обслуживание работающих..	3	1	
	<b>Практическое занятие № 8</b> Исследование микроклимата в рабочей зоне		1	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Выполнить расчетное задание в соответствии с вариантом		3	
<b>Раздел 2. Основы проектирования средств вычислительной техники</b>			<b>56</b>	ПК 1.2-ПК 1.5, ОК 1-ОК 9
<b>Тема 2.1. Основы проектирования средств вычислительной техники</b>	Основные задачи проектирования цифровых устройств. Основные этапы проектирования цифровых устройств. Системный подход при конструировании СВТ.	1	4	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Составить схему проектирование цифровых устройств		2	
<b>Тема 2.2. Жизненные цикл изделий</b>	Жизненный цикл технической системы. Параметры различных групп ЭВМ. Факторы воздействующие на них. Концепция и методология компьютерного сопровождения процессов жизненного цикла изделий (КСПИ (CALS) -технологии).	1	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить конспект по теме «Различные группы ЭВМ и факторы, воздействующие на них»		4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	
<b>Тема 2.3. Конструирование ЭВТ и конструкторская документация</b>	Модульный принцип конструирования СВТ. Иерархические уровни конструктивных модулей. Электрические соединения в конструкциях ЭВТ и их характеристики. Контактные соединения. Электрический монтаж. Конструкторская документация. Типовые конструкции модулей СВТ. ТЭЗ и их характеристики. Конструкции модулей технических средств ЭВМ высших иерархических уровней. Особенности конструкций ПЭВМ: корпуса, блоки питания, системные платы, платы расширения. Конструкции периферийных устройств и соединителей ввода вывода. Конструирование печатных плат. Параметры печатных плат и требования к ним. Многослойные печатные платы. Совершенствование конструкций печатных плат.	2	4		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Изучить стандарты на конструкторскую документацию		4		
<b>Тема 2.4 Помехоустойчивость и надежность цифровых устройств</b>	Условия эксплуатации цифровых устройств. Общие сведения. Обеспечение помехоустойчивости в конструкциях СВТ. Тепловые воздействия на конструкции СВТ. Системы охлаждения в конструкциях СВТ	2	6		
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовить конспект по теме «Системы охлаждения СВТ»		4		
<b>Тема 2.5 САПР при проектировании цифровых устройств</b>	Автоматизация проектирования и технологической подготовки производства ЭВТ. Структура САПР. Виды обеспечения. Классификация САД САМ-систем. Обзор современных отечественных и зарубежных систем. Системы проектирования электрических схем. Пакеты прикладных программ для их проектирования	3	4		
	<b>Лабораторное занятие 1</b> Проектирование цифровых устройств с использованием пакета EasyEDA		8		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	<b>Лабораторное занятие 2</b> Знакомство с системой автоматизированного проектирования электронных устройств с использованием пакета ORCAD 16.5		8	
	<b>Самостоятельная работа студентов</b> Подготовка отчётов по лабораторным занятиям и их защита Провести анализ систем САПР по проектированию цифровых устройств		6	
<b>Раздел 3. Анализ и синтез цифровых устройств комбинационного и последовательного типа</b>			<b>111</b>	ПК 1.2-ПК 1.5, ОК 1-ОК 9
<b>Тема 3.1. Анализ и синтез цифровых устройств комбинационного типа</b>	Классификация и системы обозначений серий цифровых интегральных схем. Сравнительная оценка логических элементов различного типа (ТТЛ, ТТЛШ, МОП, КМОП и т.д.). Принципы анализа цифровых комбинационных устройств. Принципы анализа шифраторы, дешифраторы. Принципы анализа мультиплексоры, демультимплексоры. Принципы анализа арифметических сумматоров, преобразователей кодов, компараторов. Принципы, синтеза и расчета цифровых комбинационных устройств. Оценка качества и надежности цифровых комбинационных устройств.	3	12	
	<b>Лабораторное занятие 1</b> Изучение основных логических элементов и цифровых микросхем		6	
	<b>Лабораторное занятие 2</b> Изучение принципов синтеза и анализа простейших логических схем		6	
	<b>Лабораторное занятие 3</b> Упрощение логических схем		6	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	<p><b>Самостоятельная работа студентов</b>  Подготовка отчётов по лабораторным занятиям и их защита  Изучить принципы анализа шифраторы, дешифраторы [1]  Изучить принципы анализа арифметических сумматоров, преобразователей кодов, компараторов [1]  Изучить принципы синтеза и расчета цифровых комбинационных устройств [1]</p>		14	
<b>Тема 3.2</b> <b>Анализ и синтез цифровых устройств последовательного типа</b>	Принципы анализа цифровых последовательных устройств. Синтез и исследование работы триггерных устройств. Принципы синтеза и расчета счетчиков с последовательным и ускоренным переносом, суммирующих, вычитающих и реверсивных счетчиков. Принципы синтеза и расчета счетчиков с переменным коэффициентом деления	3	12	
	<b>Лабораторное занятие 4</b> Синтез и исследование работы триггерных устройств		8	
	<b>Лабораторное занятие 5</b> Синтез и исследование работы регистров		8	
	<b>Лабораторное занятие 6</b> Исследование счетчиков с последовательным переносом		8	
	<b>Лабораторное занятие 7</b> Синтез и исследование недвоичных счетчиков		9	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	<p><b>Самостоятельная работа студентов</b>  Подготовка отчётов по лабораторным занятиям и их защита  Изучить принципы синтеза и расчета счетчиков с последовательным и ускоренным переносом, суммирующих, вычитающих и реверсивных счетчиков [1]  Изучить принципы синтеза и расчета счетчиков с переменным коэффициентом деления [1]</p>		22	
<b>Промежуточная аттестация по МДК</b>			<b>Дифференцированный зачёт</b>	
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>			<b>144</b>	ПК 1.1 - ПК 1.5 , ОК 1-ОК 9
<b>Экзамен (квалификационный)</b>				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>723</b>	

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения		Количество посадочных мест
	Название	Номер аудитории	
1	Лаборатория Информационных технологий	A201	30+15 комп
2	Лаборатория цифровой схемотехники	B109	30+1 комп
3	Кабинет безопасности жизнедеятельности	B112	30+1 комп

#### 3.2 Основное учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Номер аудитории
1	Компьютер в комплекте	15	A201
2	Компьютер в комплекте	1	B109
3	Компьютер в комплекте	1	B112
4	Проектор	3	A201 B109 B112
5	Доска аудиторная для написания мелом	3	A201 B109 B112
6	Лабораторный стенд Основы автоматизации	5	B109
7	Гигрометр ВИТ-2	1	B112
8	Гигрометр МБМ-4М	1	
9	Анемометр крыльчатый	1	
10	Люксметр Ю-116	1	
11	Термометры спиртовые	10	



### 3.3 Информационное обеспечение обучения

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Основные источники:

- 1 Кистрин, А. В. Проектирование цифровых устройств [Текст] : учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / А.В. Кистрин, М.Б. Никифоров. - М. : Академия, 2016. - 288 с. - (Профессиональное образование)
- 2 Проектирование цифровых устройств [Текст] : учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. - М. : КУРС: ИНФРА-М, 2017. - 352 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование)
- 3 Попов, Ю.П. Охрана труда [Текст] : учебное пособие / Ю.П. Попов. - 5-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2016. - 224 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование)

##### Дополнительные источники:

- 4 Амосов В.В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств. – СПб: БХВ-Петербург. 2007. – 560 с.: ил. – (Учебное пособие)
- 5 Графкина, М.В. Охрана труда и основы экологической безопасности. Автомобильный транспорт : учебник для СПО / М.В. Графкина. - 3-е изд., стереотип. - М. : ИЦ Академия, 2013. - 192 с.
- 6 Девисилов, В.А. Охрана труда : учебник для студ. СПО / В.А. Девисилов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : ФОРУМ, 2010. - 512 с. : ил. Угрюмов Е.Н. Цифровая схемотехника. – СПб.: ХВ-Петербург, 2002. – 528 с.: ил.
- 7 Мышляева И.М., Цифровая схемотехника: Учебник для СПО. – М.: Издательство «Академия», 2005
- 8 Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схмы. Метод проектирования. – М.: Мир, 2001. – 379 с., ил.
- 9 Охрана труда и промышленная экология: учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / [В.Т. Медведев, С.Г. Новиков, А.В. Каралюнец, Т.Н. Маслова]. – 4-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2012. – 416 с.
- 10 Графкина, М.В. Охрана труда и производственная безопасность : учеб.. – М. : ТК Велби, Изд-во Проспект, 2007. – 424 с.
- 11 Попов, Ю.П. Охрана труда : учеб. пособие / Ю.П. Попов. - 2-е изд., стер. 2-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2009. - 224 с. - (Среднее профессиональное образование).
- 12 Басаков, М.И. Охрана труда (безопасность жизнедеятельности в условиях производства) : учеб.-практич. пособие / М.И. Басаков. - М. : МарТ, 2003. - 400 с.
- 13 Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда : учеб. пособие для СПО / И.П. Кукин, В.Л. Лапин, Н.Л. Пономарев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высшая школа, 2003. - 439 с. : ил.
- 14 НПБ 105-03. Нормы пожарной безопасности. Определение категорий помещений зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

##### Программное обеспечение

ELECTRONICS WORKBENCH 5.12

ORCAD 16.5

EasyEDA

##### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не требуется

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</i>
<p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применение интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств проверки их на работоспособность;</li> <li>– навыками проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;</li> <li>– оценка качества и надежности цифровых устройств;</li> <li>– применения нормативно-технической документации.</li> </ul>	<p>Индивидуальное задание по производственной практике Экзамен (квалификационный)</p>
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять анализ и синтез комбинационных схем;</li> <li>– проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность;</li> <li>– разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;</li> <li>– выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;</li> <li>– проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;</li> <li>– разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием САПР;</li> <li>– определять показатели надежности и давать оценку качества СВТ;</li> <li>– выявлять требования нормативно-технической документации.</li> </ul>	<p>Задания на лабораторных и практических занятиях Задание на курсовую работу Вопросы к экзамену и дифференцированному зачёту Индивидуальное задание по производственной практике</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– арифметические и логические основы цифровой техники;</li> <li>– правила оформления схем цифровых устройств;</li> <li>– принципы построения цифровых устройств;</li> <li>– основы микропроцессорной техники;</li> <li>– основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;</li> <li>– конструкторскую документацию, используемую при проектировании;</li> </ul>	<p>Устный опрос Тестовые вопросы для текущего контроля Задание курсовой работы Вопросы к экзамену и дифференцированному зачёту</p>

<ul style="list-style-type: none"><li>– условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;</li><li>– особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ;</li><li>– методы оценки качества и надежности цифровых устройств;</li><li>– основы технологических процессов производства СВТ;</li><li>– нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы</li></ul>	
---	--

### Лист регистрации изменений

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания ПЦК Подпись председателя ПЦК</b>