

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный колледж»
Кыштымский филиал

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель филиала

_____/М.Л.Ерёмина/

«07» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 «Проектирование цифровых систем»

по специальности среднего профессионального образования

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация – специалист по компьютерным системам

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта и примерной программы по специальности среднего профессионального образования 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы», укрупненной группы специальности 09.00.00 Информатика и вычислительная техника,

Организация-разработчик примерной программы: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Южно-Уральский государственный колледж» Кыштымский филиал, Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Коркинский горно-строительный техникум»

Организация-разработчик рабочей программы: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Южно-Уральский государственный колледж» Кыштымский филиал.

Разработчик: Рыбакова Ю.М., преподаватель первой категории

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК «ВТиРТ»

Председатель ПЦК: Кускова М.В.

Протокол №10 от «05» июня 2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.01 Проектирование цифровых систем»

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «проектирование цифровых систем» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Проектирование цифровых систем
ПК 1.1	Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием
ПК 1.2	Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования
ПК 1.3	Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства
ПК 1.4	Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе – с применением виртуальных средств

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н 1.1.01	Выявления первоначальных требований заказчика
	Н 1.1.02	информирования заказчика о возможностях типовых устройств
	Н 1.1.03	определения возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика
	Н 1.1.04	разработки схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания
	Н 1.1.05	моделирования цифровых устройств в специализированных программах
	Н 1.1.06	создания принципиальных схем в специализированных программах
	Н 1.2.01	создания рисунков печатных плат в специализированных программах
	Н 1.2.02	проведения испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний
	Н 1.2.03	монтажа печатных плат макетов устройств
	Н 1.2.04	выполнения рабочих чертежей на разрабатываемые устройства
	Н 1.2.05	внесения исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы
	Н 1.2.06	формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов
	Н 1.2.07	разработки мастер-модели
	Н 1.2.08	выбора тестовых воздействий
	Н 1.2.09	тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений; выбор режимов для отладки
	Н 1.2.10	проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний
Уметь	У 1.1.01	применять методы анализа требований
	У 1.1.02	применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы
	У 1.1.03	применять системы автоматизированного проектирования
	У 1.2.01	осуществлять компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования
	У 1.2.02	оформлять результаты тестирования цифровых устройств
	У 1.2.03	применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию
	У 1.2.04	пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации
	У 1.2.05	разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов
	У 1.2.06	применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации
	У 1.2.07	использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации
	У 1.2.08	работать в средах моделирования цифровых устройств и систем
	У 1.2.09	выполнять тестирование прототипов
Знать	З 1.1.01	основные параметры и условия эксплуатации систем
	З 1.1.02	особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств
	З 1.1.03	электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них
	З 1.1.04	технические характеристики типовых цифровых устройств
	З 1.1.05	особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств
	З 1.1.06	основы электротехники и силовой электроники
	З 1.1.07	полупроводниковой электроники
	З 1.1.08	основы цифровой схемотехники
	З 1.1.09	основы аналоговой схемотехники
	З 1.1.10	основы микропроцессоров
	З 1.1.11	основные понятия теории автоматического управления
	З 1.1.12	номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики
	З 1.2.01	типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов
	З 1.2.02	типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств

3 1.2.03	специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них
3 1.2.04	основные методы проведения электротехнических измерений и основы метрологии
3 1.2.05	электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них
3 1.2.06	виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства;
3 1.2.07	основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД)
3 1.2.08	правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию
3 1.2.09	специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них
3 1.2.10	прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них
3 1.2.11	технические характеристики типовых цифровых устройств
3 1.2.12	особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств
3 1.2.13	среды моделирования цифровых устройств и систем
3 1.2.14	методы построения компьютерных моделей цифровых устройств
3 1.2.15	методы обеспечения качества на этапе проектирования
3 1.2.16	требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **420**

в том числе в форме практической подготовки **368**

Из них на освоение МДК **306**

в том числе самостоятельная работа **20**

практики, в том числе учебная **36**

производственная **36**

Промежуточная аттестация **10**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ОК 01 – ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2	Раздел 1. Основы проектирования цифровой техники	122	122	122	30	-	10	22	-	-
ОК 01 – ОК 09 ПК 1.3, ПК 1.4	Раздел 2. Разработка и прототипирование цифровых систем	184	174	184	92	30	10	10	-	-
	Учебная практика	36	36	36	-	-	-	-	36	-
	Производственная практика	36	36	36	-	-	-	-	-	36
	Промежуточная аттестация	10								
	Всего:	420	368	420	122	30	20	32	36	36

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ОК, ПК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основы проектирования цифровой техники		122/122		
МДК 01.01 Основы проектирования цифровой техники		122/122		
Тема 1.1 Арифметические основы теории цифровых устройств	Содержание учебного материала	10/10		
	1. Системы счисления: основные понятия, правила перевода чисел из одной системы счисления в другую	6	ОК 01, ОК 02, ОК 05	У 1.1.01, У 1.1.02, 3 1.1.04
	2. Формы представления чисел: форматы данных, представление чисел с плавающей и фиксированной запятой. Кодирование положительных и отрицательных чисел		ОК 01, ОК 05	У 1.1.02, 3 1.1.03, 3 1.1.06
	3. Арифметические действия над числами с фиксированной и плавающей запятой: сложение, вычитание, умножение и деление		ОК 01, ОК 05	У 1.1.01, 3 1.1.02, 3 1.1.04
	В том числе практических и лабораторных работ	2		
	Практическая работа №1. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Выполнение арифметических действий в различных системах счисления	2	ОК 01, ОК 03 – ОК 05	У 1.1.01, 3 1.1.03
	Контрольные работы	2		
Тема 1.2 Основные понятия алгебры логики	Содержание учебного материала	14/14		
	1. Общие сведения. Переключательные функции одной и двух переменных	8	ОК 01, ОК 02 - ОК 05, ПК 1.1	3 1.1.01, 3 1.1.02, 3 1.1.04, 3 1.1.06, 3 1.1.11
	2. Тождества и законы алгебры логики. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы представления функций алгебры логики		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 5, ПК 1.1	У 1.1.01, 3 1.1.01, 3 1.1.04, 3 1.1.05, 3 1.1.06
	3. Минимизация логических функций с использованием законов и тождеств, а также карт Карно		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.1	У 1.1.01, 3 1.1.02, 3 1.1.04, 3 1.1.05
	4. Правила оформления схем цифровых устройств		ОК 01, ОК 02 – ОК 05, ОК 09, ПК 1.2	Н 1.1.01, Н 1.1.03, 3 1.1.01, 3 1.1.02, 3 1.1.04, 3 1.1.05
	5. Анализ и синтез комбинационных схем		ОК 01, ОК 02 – ОК 05, ОК 09, ПК 1.2	Н 1.1.01, Н 1.1.02, Н 1.1.05, У 1.1.01, 3 1.1.07

	В том числе практических и лабораторных работ	4		
	Лабораторная работа №1. Изучение видов и условных обозначений цифровых микросхем. Изучение конструкторских и электрических параметров цифровых микросхем	2	ОК 01, ОК 02 – ОК 05, ОК 08, ПК 1.1	У 1.1.01, У 1.1.02, У 1.1.03, З 1.1.02
	Практическая работа №2. Исследование логических функций И, И-НЕ, ИЛИ, ИЛИ-НЕ. Построение схем и таблиц истинности для заданных логических функций	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 08, ПК 1.1	Н 1.1.04, Н 1.1.05, У 1.1.01, У 1.1.03, З 1.1.03, З 1.1.05
	Контрольные работы	2		
Тема 1.3 Комбинационные устройства	Содержание учебного материала	18/18		
	1. Дешифраторы и шифраторы: общие сведения, классификация, синтез и схемы	10	ОК 01, ОК 02, ОК 05	У 1.1.01, З 1.1.01, З 1.1.02, З 1.1.06, З 1.1.12
	2. Способы построения и универсальность использования мультиплексоров. Мультиплексное дерево. Демультимплексоры		ОК 01, ОК 02, ОК 05	Н 1.1.04, У 1.1.02, З 1.1.02, З 1.1.05, З 1.1.12
	3. Общие сведения о сумматорах и полусумматорах. Реализация сумматора на основе полусумматора и интегральных схемах. Организация многоуровневого параллельного сумматора с последовательным переносом на базе интегральных схем ИМ1, ИМ2, ИМ3. Использование сумматоров при выполнении различных арифметических операций. Сумматор последовательного типа. Накапливающий сумматор. Двоично-десятичный сумматор		ОК 01, ОК 02 – ОК 05, ОК 09	Н 1.1.04, У 1.1.01, З 1.1.02, З 1.1.04, З 1.1.06, З 1.1.11, З 1.1.12
	В том числе практических и лабораторных работ	6		
	Практическая работа №3. Исследование работы шифратора и дешифратора	2	ОК 01, ОК 03 – ОК 05, ПК 1.1	Н 1.1.05, У 1.1.01, У 1.1.03, З 1.1.01
	Практическая работа №4. Исследование работы мультиплексора и демультимплексора	2	ОК 01, ОК 03 –	Н 1.1.05, У 1.1.03
	Практическая работа №5. Исследование принципа работы функциональных схем сумматоров и компараторов	2	ОК 01, ОК 3	Н 1.1.05, У 1.1.01, У 1.1.03, З 1.1.03, З 1.1.12
	Контрольные работы	2		
Тема 1.4 Последовательностные устройства	Содержание учебного материала	12/12		
	Общие сведения о триггерах, классификация. Асинхронный RS-триггер. Синхронные триггеры со статическим и динамическим управлением записью. Синхронные двухступенчатые триггеры	6	ОК 01, ОК 02, ОК 05	Н 1.1.04, З 1.1.01, З 1.1.03, З 1.1.04, З 1.1.12
	Общие сведения о регистрах. Схемы простейших регистров. Реверсивные регистры		ОК 01, ОК 02, ОК 05	У 1.1.01, У 1.1.02, З 1.1.02, З 1.1.07, З 1.1.12
	Общие сведения о счетчиках. Принципы построения комбинационных схем с асинхронными и синхронными счетчиками		ОК 01, ОК 02, ОК 05	Н 1.1.04, У 1.1.02, З 1.1.02, З 1.1.04, З 1.1.06

	В том числе практических и лабораторных работ	4		
	Практическая работа №6. Исследование JK-триггера. Исследование JK-триггера в счетном режиме (Т-триггер), RS-триггера	2	ОК 01, ОК 02-ОК 05, ОК 07, ПК 1.1	У 1.1.01, У 1.1.03, 3 1.1.01, 3 1.1.02, 3 1.1.11
	Практическая работа №7. Исследование регистра параллельного и последовательного действия	2	ОК 01, ОК 02-ОК 05, ОК 07, ПК 1.1	Н 1.1.04, У 1.1.03, 3 1.1.02, 3 1.1.05, 3 1.1.12
	Контрольные работы	2		
Тема 1.5 Запоминающие устройства	Содержание учебного материала	20/20		
	Общая характеристика запоминающих устройств. Функции памяти. Классификация современных запоминающих устройств. Основные параметры памяти. Основные структуры запоминающих устройств	10	ОК 01 - ОК 03, ОК 05	У 1.1.01, У 1.1.02, 3 1.1.01, 3 1.1.04, 3 1.1.06, 3 1.1.08
	Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Общая характеристика оперативной памяти. Типы ОЗУ - статическое и динамическое. Входные и выходные сигналы ОЗУ. Требования к временным параметрам. Организация режимов записи / считывания. Построение модуля памяти		ОК 01 - ОК 03, ОК 05, ОК 06	Н 1.1.01, Н 1.1.03, 3 1.1.02, 3 1.1.04, 3 1.1.08, 3 1.1.12
	Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Общая характеристика постоянной памяти. Классификация ПЗУ. Элементы памяти ПЗУ. Организация режимов считывания и перепрограммирования		ОК 01 - ОК 03, ОК 05, ОК 06	Н 1.1.01, Н 1.1.02, 3 1.1.01, 3 1.1.08, 3 1.1.11
	Флэш- память. Общая характеристика флэш- памяти. Классификация флэш-памяти. Структура микросхемы флэш- памяти 28F008SA (или аналога). Основные сигналы		ОК 01 - ОК 03, ОК 05, ОК 06	Н 1.1.01, Н 1.1.02, 3 1.1.02, 3 1.1.04, 3 1.1.08, 3 1.1.12
	Кэш- память. Общая характеристики кэш- памяти. Полностью ассоциативный кэш. Кэш- память. с прямым отображением. Полностью ассоциативный кэш. Множественно-ассоциативный кэш		ОК 01 - ОК 03, ОК 05, ОК 06	Н 1.1.01, Н 1.1.03, 3 1.1.01, 3 1.1.02, 3 1.1.11, 3 1.1.12
	В том числе практических и лабораторных работ	8		
	Практическая работа №8. Постоянные запоминающие устройства. Исследование 3-х разрядного запоминающего регистра	2	ОК 01 – ОК 05, ОК 08, ПК 1.2	Н 1.1.06, У 1.1.02, У 1.1.03, 3 1.1.05
	Практическая работа №9. Репрограммируемые постоянные запоминающие устройства. Исследование ПЗУ	2	ОК 01 – ОК 05, ОК 08, ПК 1.2	Н 1.1.06, У 1.1.01, У 1.1.03, 3 1.1.05, 3 1.1.11
	Практическая работа №10. Оперативное запоминающее устройство. Исследование ОЗУ	2	ОК 01 - ОК 05, ОК 08, ОК 09, ПК 1.1	Н 1.1.04, У 1.1.02, У 1.1.03, 3 1.1.02, 3 1.1.08
	Лабораторная работа №2. Организация модулей запоминающего устройства. Моделирование ЗУ	2	ОК 01 – ОК 05, ОК 08, ПК 1.2	Н 1.1.01, Н 1.1.02, У 1.1.03, 3 1.1.02, 3 1.1.05, 3 1.1.12
	Контрольные работы	2		

Тема 1.6 Цифровые интегральные микросхемы	Содержание учебного материала	10/10		
	Общие сведения о цифровых микросхемах	6	ОК 01, ОК 02, ОК 05	У 1.1.01, 3 1.1.01, 3 1.1.03, 3 1.1.04, 3 1.1.10, 3 1.1.12
	Логические схемы на биполярных транзисторах. Основные электрические параметры и характеристики логических элементов ТТЛ. Особенности применения микросхем ТТЛ при разработке цифровых устройств		ОК 01, ОК 02, ОК 05	Н 1.1.04, 3 1.1.01, 3 1.1.02, 3 1.1.05, 3 1.1.08, 3 1.1.10
	Логические элементы на КМОП транзисторах. Принципы построения, физическая структура, основные характеристики и параметры микросхем на КМОП транзисторах. Особенности применения микросхем на КМОП транзисторах при построении цифровых устройств		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.2	Н 1.1.04, У 1.1.02, 3 1.1.02, 3 1.1.04, 3 1.1.05, 3 1.1.06, 3 1.1.10, 3 1.1.11
	В том числе практических и лабораторных работ	4		
	Практическая работа №11. Исследование работы логических элементов ТТЛ и КМОП	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 09, ПК 1.1	Н 1.1.04, У 1.1.01, У 1.1.03, 3 1.1.01, 3 1.1.05, 3 1.1.10
	Практическая работа №12. Изучение структурной схемы микропроцессора, моделирование ИС	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 09, ПК 1.1	Н 1.1.06, У 1.1.02, У 1.1.03, 3 1.1.01, 3 1.1.10
	Контрольные работы	-		
Тема 1.7 Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП)	Содержание учебного материала	6/6		
	Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Общая характеристика ЦАП. Основные параметры и характеристика ЦАП. Схемы ЦАП	4	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 08	Н 1.1.04, У 1.1.01, 3 1.1.01, 3 1.1.04, 3 1.1.06, 3 1.1.11
	Аналого- цифровые преобразователи. (АЦП). Общая характеристика АЦП. Основные параметры и характеристика АЦП. Методы преобразования. Разновидности схем АЦП и схемы их включения		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 08	Н 1.1.06, У 1.1.02, 3 1.1.01, 3 1.1.03, 3 1.1.06, 3 1.1.09
	В том числе практических и лабораторных работ	2		
	Практическая работа №13. Моделирование и исследование работы ЦАП и АЦП	2	ОК 01, ОК 04 - ОК 06, ОК 09, ПК 1.2	Н 1.1.01, Н 1.1.03, У 1.1.03, 3 1.1.01, 3 1.1.02, 3 1.1.05, 3 1.1.11
	Контрольные работы	-		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 1. Сообщения и рефераты по различной тематике 2. Составление таблиц истинности 2. Синтез комбинационных схем 4. Моделирование и анализ электрических схем при помощи САПР		10		
Консультации по дем. экзамену		22		
ВСЕГО		122/122		

Раздел 2. Разработка и прототипирование цифровых систем		184/174		
МДК 01.02. Разработка и прототипирование цифровых систем		184/174		
Тема 2.1 Общие сведения о конструкциях цифровых устройств и условиях их эксплуатации	Содержание учебного материала	10/4		
	1. Жизненный цикл проектирования цифровых устройств. Основные сведения о нормативно-технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСЗКС)	6	ОК 02, ОК 03, ОК 05 - ОК 7, ОК 09, ПК 1.3	У 1.2.03, У 1.2.06, У 1.2.07, З 1.2.06, З 1.2.07
	2. Сравнительная оценка интегральных схем различного типа		ОК 02, ОК 05	У 1.2.02, У 1.2.04, У 1.2.09, З 1.2.07
	3. Условия эксплуатации цифровых устройств		ОК 01, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.3	У 1.2.03, У 1.2.07, У 1.2.09, З 1.2.03, З 1.2.11
	4. Требования, предъявляемые к конструкции и компоновки изделия		ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.3	Н 1.2.05, У 1.2.03, У 1.2.09, З 1.2.01, З 1.2.08, З 1.2.11
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Лабораторная работа №1. Сравнение и анализ работы различных цифровых устройств в среде визуального проектирования DcAcLab (или его аналоге)	2	ОК 01- ОК 08	У 1.2.01, У 1.2.07, У 1.2.08, З 1.2.03, З 1.2.11, З 1.2.14
	Лабораторная работа №2. Сравнение и анализ работы различных цифровых устройств в среде визуального проектирования DcAcLab (или его аналоге)	2	ОК 01, ОК 03- ОК 08	У 1.2.01, У 1.2.07, У 1.2.08, З 1.2.05, З 1.2.08, З 1.2.11, З 1.2.14
	Контрольные работы	-		
Тема 2.2 Конструирование цифровых устройств и систем	Содержание учебного материала	14/10		
	1. Различные подходы при конструировании СВТ: классификация, основные требования и принципы построения	4	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 07	У 1.2.02, У 1.2.04, З 1.2.03, З 1.2.07, З 1.2.08, З 1.2.11
	2. ЕСКД: классификация, шифры, требования к выполнению графических и текстовых конструкторских документов		ОК 05, ОК 09, ПК 1.3	У 1.2.03, У 1.2.06, З 1.2.05, З 1.2.06, З 1.2.07, З 1.2.09
	3. Схемная документация: виды и типы схем, правила выполнения		ОК 05, ОК 09, ПК 1.3	Н 1.2.05, У 1.2.03, З 1.2.04, З 1.2.05, З 1.2.08, З 1.2.09, З 1.2.14
	В том числе практических и лабораторных занятий	10		
	Лабораторная работа №3. Изучение ГОСТ на производство и эксплуатацию вычислительной техники	2	ОК 02- ОК 09, ПК 1.3	У 1.2.03, У 1.2.04, У 1.2.08, З 1.2.05, З 1.2.07, З 1.2.11
	Практическое занятие №1. Анализ образцов конструкторских документов	2	ОК 03- ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.3	У 1.2.02, У 1.2.06, У 1.2.07, З 1.2.03, З 1.2.08

	Практическое занятие №2. Оформление перечня элементов к схеме ЭЗ	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07-ОК 09, ПК 1.3	Н 1.2.04, Н 1.2.05, У 1.2.03, У 1.2.05, У 1.2.07, З 1.2.07, З 1.2.09
	Практическое занятие №3. Выполнение схемы ЭЗ по вариантам	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.3	У 1.2.03, У 1.2.04, У 1.2.05, З 1.2.03, З 1.2.05, З 1.2.10, З 1.2.11
	Практическое занятие №4. Анализ и доработка схемы ЭЗ	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08	Н 1.2.02, Н 1.2.05, У 1.2.02, У 1.2.05, У 1.2.09, З 1.2.09
	Контрольные работы	-		
Тема 2.3 Элементная и конструкторско-технологическая база цифровых устройств и систем	Содержание учебного материала	24/22		
	1. Модульный принцип конструирования. Уровни конструктивной иерархии. Понятие модуля, иерархия модулей. Стандартизация при модульном проектировании	4	ОК 02, ОК 05, ПК 1.4	У 1.2.02, У 1.2.04, У 1.2.09, З 1.2.04, З 1.2.05, З 1.2.08
	2. Модули нулевого уровня: пассивные и активные компоненты. Основные виды корпусов, компоненты не стандартной формы		ОК 02, ОК 05, ПК 1.4	У 1.2.03, У 1.2.06, З 1.2.01, З 1.2.03
	3. Конструкция модулей низших и высших иерархических уровней: основные требования к конструкциям и их модернизация, варианты установки и крепления		ОК 02, ОК 05, ПК 1.4	У 1.2.03, У 1.2.06, З 1.2.01, З 1.2.02, З 1.2.06
	В том числе практических и лабораторных занятий	18		
	Практическое занятие №5. Изучение конструкции образцов системного блока и периферийных устройств	2	ОК 02- ОК 05, ОК 07, ОК 08	У 1.2.02, У 1.2.04, З 1.2.01, З 1.2.03, З 1.2.08
	Практическое занятие №6. Изучение конструкции образцов системного блока и периферийных устройств	2	ОК 02- ОК 05, ОК 07, ОК 08	У 1.2.02, У 1.2.06, У 1.2.08, З 1.2.01
	Практическое занятие №7. Изучение образцов печатных плат	2	ОК 02- ОК 05, ОК 07, ОК 08	У 1.2.01, У 1.2.06, У 1.2.08, З 1.2.05, З 1.2.09
	Практическое занятие №8. Изучение образцов печатных плат	2	ОК 02- ОК 05, ОК 07, ОК 08	У 1.2.01, У 1.2.02, У 1.2.08, З 1.2.03, З 1.2.08
	Практическое занятие №9. Изучение образцов соединительных кабелей и проводов	2	ОК 02-05 ОК, ОК 07, ОК 08	У 1.2.01, У 1.2.06, З 1.2.01, З 1.2.05
	Практическое занятие №10. Изучение требований ГОСТ к конструкциям ПП	2	ОК 02- ОК 09, ПК 1.3, ПК 1.4	Н 1.2.04, У 1.2.01, У 1.2.03, З 1.2.09
	Лабораторная работа №4. Изучение правил компоновки ЭРК на поверхности ПП. Расчет их габаритных и установочных размеров	2	ОК 01- ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.3	У 1.2.01, У 1.2.03, З 1.2.01, З 1.2.02, З 1.2.08
	Лабораторная работа №5. Расчет габаритных и установочных размеров ЭРК	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.3	У 1.2.02, У 1.2.04, У 1.2.07, З 1.2.03, З 1.2.09

	Лабораторная работа №6. Определение площади и размеров ПП	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.4	У 1.2.03, У 1.2.04, У 1.2.05, З 1.2.04, З 1.2.06, З 1.2.09
	Контрольные работы	2		
Тема 2.4 Проектирование и расчет плат печатных	Содержание учебного материала	60/60		
	1. Основные понятия и терминология плат печатных	14	ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.3	У 1.2.03, У 1.2.08, З 1.2.01, З 1.2.13, З 1.2.16
	2. Платы печатные: развитие, назначение и классификация		ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 1.2.03, У 1.2.08, З 1.2.13, З 1.2.16
	3. ГОСТ 23752-79. Платы печатные. Общие технические условия		ОК 01, ОК 05, ОК 06, ПК 1.3	У 1.2.03, У 1.2.05, З 1.2.02, З 1.2.09, З 1.2.14, З 1.2.16
	4. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления ПП		ОК 02, ОК 05, ОК 07, ПК 1.4	У 1.2.03, У 1.2.08, З 1.2.01, З 1.2.02, З 1.2.16
	5. Способы формирования печатного рисунка. Технологические этапы производства плат печатных		ОК 01, ОК 05, ОК 07, ПК 1.4	У 1.2.02, У 1.2.03, З 1.2.01, З 1.2.04, З 1.2.16
	6. Конструкторский и технологический расчет платы печатной		ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 1.3, ПК 1.4	У 1.2.03, У 1.2.05, У 1.2.06, З 1.2.01, З 1.2.16
	7. САПР ПП: структура, классификация и обзор современных систем		ОК 02, ОК 05, ОК 06	У 1.2.05, У 1.2.07, У 1.2.08, З 1.2.02, З 1.2.03, З 1.2.09, З 1.2.10, З 1.2.13, З 1.2.14
	В том числе практических и лабораторных занятий	46		
	Практическое занятие №11. Анализ условий эксплуатации и группы жесткости электроаппаратуры. Подбор типа конструкции и класса точности платы печатной по заданным параметрам	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.3	У 1.2.03, У 1.2.06, З 1.2.01, З 1.2.03, З 1.2.04, З 1.2.15
	Практическое занятие №12. Подбор материала и метода изготовления платы печатной по заданным параметрам. Расчет диаметров монтажных отверстий для заданного подбора элементной базы	2	ОК 01- ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.3, ПК 1.4	У 1.2.01, У 1.2.03, У 1.2.08, З 1.2.01, З 1.2.08, З 1.2.15
	Практическое занятие № 13. Расчет контактных площадок для монтажных отверстий. Расчет контактных площадок для элементов печатного монтажа	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.3	У 1.2.03, У 1.2.04, У 1.2.06, З 1.2.03, З 1.2.04
	Практическое занятие №14. Анализ РД-50-708-91, определение толщины платы печатной по заданным параметрам	2	ОК 01 ОК 03-ОК 09, ПК 1.3	У 1.2.02, У 1.2.03, У 1.2.06, З 1.2.01, З 1.2.08, З 1.2.15
	Практическое занятие №15. Подбор расстояний Q1 от края ПП до элементов печатного рисунка	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.3	У 1.2.03, У 1.2.04, У 1.2.08, З 1.2.10, З 1.2.13, З 1.2.16

Практическое занятие № 16. Расчет расстояния Q2 от края паза, выреза, не металлизированного отверстия до элементов печатного рисунка	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.3	У 1.2.03, У 1.2.04, З 1.2.03, З 1.2.08, З 1.2.10
Практическое занятие №17. Расчет ширины печатных проводников. Расчет расстояния между элементами проводящего рисунка	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.3	У 1.2.01, У 1.2.03, У 1.2.06, З 1.2.04, З 1.2.08, З 1.2.15
Практическое занятие №18. Расчет площадей электрорадиоэлементов	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.3	У 1.2.03, У 1.2.06, З 1.2.03, З 1.2.08, З 1.2.11, З 1.2.15
Практическое занятие №19. Расчет общей площади платы печатной	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.3	У 1.2.03, У 1.2.04, У 1.2.08, З 1.2.03, З 1.2.04, З 1.2.15
Лабораторная работа №7. САПР плат печатных Altium Designer (или его аналог). Интерфейс, горячие клавиши, создание и настройка проекта	2	ОК 01, ОК 03-ОК 08, ПК 1.4	У 1.2.01, У 1.2.04, У 1.2.05, У 1.2.08, З 1.2.03, З 1.2.06, З 1.2.09, З 1.2.13
Лабораторная работа №8. Работа с библиотекой радиоэлементов. Создание компонентов	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.4	Н 1.2.07, У 1.2.01, У 1.2.07, У 1.2.08, З 1.2.05, З 1.2.10, З 1.2.14
Практическое занятие №20. Проектирование схемы электрической принципиальной	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.4	Н 1.2.01, Н 1.2.02, У 1.2.01, У 1.2.08, З 1.2.04, З 1.2.05, З 1.2.14, З 1.2.15
Лабораторная работа №9. Проектирование платы печатной	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.4	Н 1.2.01, Н 1.2.07, У 1.2.04, У 1.2.05, У 1.2.08, З 1.2.09, З 1.2.10, З 1.2.13
Лабораторная работа №10. Проектирование платы печатной	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.4	Н 1.2.01, Н 1.2.07, У 1.2.05, У 1.2.08, З 1.2.04, З 1.2.14
Лабораторная работа №11. Проектирование платы печатной	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.4	Н 1.2.01, Н 1.2.07, У 1.2.05, У 1.2.08, З 1.2.08, З 1.2.10
Лабораторная работа №12. Трассировка платы печатной	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.4	Н 1.2.01, У 1.2.01, У 1.2.07, У 1.2.08, З 1.2.06, З 1.2.07
Лабораторная работа №13. Проверка платы печатной на наличие ошибок, оптимизация проекта. Экспорт проекта в САПР Компас 3Д	2	ОК 01, ОК 03-ОК 08, ПК 1.4	Н 1.2.02, У 1.2.02, У 1.2.07, У 1.2.08, З 1.2.09, З 1.2.14
Практическое занятие №21. Оформление чертежа схемы электрической принципиальной при помощи САПР Компас 3Д	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07-ОК 09, ПК 1.3	Н 1.2.04, У 1.2.01, У 1.2.03, З 1.2.04, З 1.2.09, З 1.2.10

	Практическое занятие №22. Оформление сборочного чертежа при помощи САПР Компас 3Д	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07-ОК 09, ПК 1.3	Н 1.2.04, У 1.2.03, У 1.2.04, З 1.2.06, З 1.2.07
	Практическое занятие №23. Оформление сборочного чертежа при помощи САПР Компас 3Д	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07-ОК 09, ПК 1.3	Н 1.2.04, У 1.2.03, У 1.2.04, З 1.2.04, З 1.2.06, З 1.2.11
	Практическое занятие №24. Оформление чертежа платы печатной при помощи САПР Компас 3Д	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07-ОК 09, ПК 1.3	Н 1.2.04, У 1.2.01, У 1.2.03, У 1.2.04, З 1.2.07, З 1.2.08
	Практическое занятие №25. Оформление чертежа платы печатной при помощи САПР Компас 3Д	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07-ОК 09, ПК 1.3	Н 1.2.04, У 1.2.03, У 1.2.05, З 1.2.06, З 1.2.07, З 1.2.09
	Практическое занятие №26. Подготовка сопроводительной документации для производства платы печатной	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07-ОК 09, ПК 1.3	Н 1.2.04, Н 1.2.05, У 1.2.03, У 1.2.07, З 1.2.02
	Контрольные работы	-		
Тема 2.5 Обеспечение требуемых режимов работы цифровой техники	Содержание учебного материала	14/14		
	1. Помехоустойчивость: причины возникновения помех, помехи при соединении элементов. Методы расчета помехоустойчивости	6	ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 1.4.	Н 1.2.07, Н 1.2.09, У 1.2.03, У 1.2.09, З 1.2.08, З 1.2.10, З 1.2.16
	2. Тепловой режим: условия работы, тепловой поток. Виды теплообмена. Расчет количества теплоты, отдаваемым нагретым телом. Системы охлаждения и способы обеспечения нормированного теплового режима		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	Н 1.2.07, У 1.2.02, У 1.2.03, У 1.2.09, З 1.2.01, З 1.2.07, З 1.2.16
	3. Механические воздействия: виды, виброустойчивость и вибропрочность. Жесткость, прочность и срок службы конструкции		ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 1.4	Н 1.2.09, У 1.2.03, У 1.2.06, У 1.2.07, З 1.2.04, З 1.2.08
	4. Климатические воздействия: основные направления, способы защиты от агрессивной среды. Герметизация элементов и конструкции. Металлические и лакокрасочные покрытия		ОК 01, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.3, ПК 1.4	Н 1.2.09, У 1.2.02, У 1.2.03, У 1.2.04, З 1.2.02, З 1.2.16
	5. Надежность: основные понятия и эксплуатационные свойства. Расчет надежности проектируемого цифрового устройства. Методы повышения надежности		ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.3	Н 1.2.05, Н 1.2.09, У 1.2.03, У 1.2.09, З 1.2.06, З 1.2.07, З 1.2.16
	В том числе практических и лабораторных занятий	8		
	Практическое занятие №27. Расчет помехоустойчивости и тепловых процессов	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.3, ПК 1.4	Н 1.2.07, Н 1.2.08, У 1.2.04, У 1.2.09, З 1.2.04, З 1.2.16
	Лабораторная работа №14. Изучение конструкций систем охлаждения современных ПЭВМ. Перерасчет тепловых процессов с учетом конструкций современных систем охлаждения	2	ОК 01- ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.4	Н 1.2.08, У 1.2.01, У 1.2.06, З 1.2.01, З 1.2.04

	Практическое занятие №28. Расчет надежности проектируемого цифрового устройства	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.3	Н 1.2.08, У 1.2.01, У 1.2.09, З 1.2.04, З 1.2.06, З 1.2.08, З 1.2.16
	Практическое занятие №29. Анализ произведенного расчета надежности и качественное его изменение за счет различных методов повышения надежности, перерасчет надежности цифрового прибора	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08	Н 1.2.05, Н 1.2.08, У 1.2.04, З 1.2.04, З 1.2.10
	Контрольные работы	-		
Тема 2.6 Сборка и монтаж ЭА	Содержание учебного материала	12/12		
	1. Сборочно-монтажные операции: понятия, основные виды и характеристика	6	ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4	У 1.2.02, У 1.2.03, У 1.2.04, У 1.2.06, З 1.2.01, З 1.2.04, З 1.2.16
	2. Сборка и монтаж модулей нулевого-второго уровня		ОК 01, ОК 05	Н 1.2.03, У 1.2.02, У 1.2.06, З 1.2.02, З 1.2.06, З 1.2.07
	3. Контроль и диагностика СВТ		ОК 01, ОК 05	Н 1.2.09, Н 1.2.10, У 1.2.04, У 1.2.09, З 1.2.07, З 1.2.12
	4. Базовые методы выявления и устранения неисправностей		ОК 01, ОК 05	Н 1.2.09, У 1.2.02, У 1.2.09, З 1.2.02, З 1.2.12, З 1.2.16
	В том числе практических и лабораторных занятий	6		
	Практическое занятие №30. Оформление спецификации и техпроцесса сборки в электронной маршрутной карте	2	ОК 03- ОК 05, ОК 07- ОК 09, ПК 1.3	Н 1.2.04, Н 1.2.06, У 1.2.04, У 1.2.05, У 1.2.07, З 1.2.06, З 1.2.08
	Практическое занятие №31. Сборка ЭА. Контроль и диагностика монтажа	2	ОК 01, ОК 03-ОК 05, ОК 07, ОК 08, ПК 1.4	Н 1.2.03, Н 1.2.10, У 1.2.02, З 1.2.01, З 1.2.02, З 1.2.06
	Практическое занятие №32. Поиск неисправностей блока питания, системной платы и видеосистемы	2	ОК 01- ОК 05, ОК 07, ОК 08	Н 1.2.09, У 1.2.02, У 1.2.07, З 1.2.02, З 1.2.08, З 1.2.16
	Контрольные работы	-		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2 1. Сообщения и рефераты по различной тематике 2. Составление и анализ сравнительных таблиц 2. Конструкторско-технологические расчеты по вариантам 4. Моделирование и анализ плат печатных при помощи САПР		10		

<p>Курсовой проект Тематика курсовых проектов Проектирование конструкции платы печатной портативного фонаря с интегрированным мощным светодиодом на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной самопрограммируемого автомата для подачи звонков на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной портативного светодиодного будильника на основе микроконтроллера PIC16F690 Проектирование конструкции платы печатной аппарата для контактной сварки на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной карманного фонаря с электронным управлением на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной цифровой приборной панели автомобиля на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной Разработка автоматического управляющего устройства полива на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной электронного термометра на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной блока управления GSM –модемом на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной сигнализатора прибытия автомобиля на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной устройства защиты напряжения в трехфазной сети на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной фазоуказателя на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной симулятора термопар на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной стробоскопического тахометра на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной двухрежимного суточного таймера с отложенным временем запуска на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной электронного регистратора событий на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной модуля управления телевизором на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной портативного барографа на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной электронного уровня на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной дистанционно управляемой сетевой розетки на основе микроконтроллера Проектирование конструкции платы печатной светодиодных часов с индикатором</p>			
--	--	--	--

<p>радиоактивности на основе микроконтроллера</p> <p>Проектирование конструкции платы печатной датчика направления движения воздуха на основе микроконтроллера</p> <p>Проектирование конструкции платы печатной устройства управления электродвигателем сверлильного аппарата печатных плат на основе микроконтроллера</p> <p>Проектирование конструкции платы печатной часов-будильника с термометром на основе микроконтроллера</p> <p>Проектирование конструкции платы печатной автоматической водопомпы на основе микроконтроллера</p>			
<p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту</p> <p>1. Выдача технических заданий. Общие требования к КП, содержанию ПЗ и графической части. Составление плана введения</p> <p>2. Анализ и описание принципа работы устройства</p> <p>3. Построение схемы электрической принципиальной устройства</p> <p>4. Выбор и обоснование элементной базы</p> <p>5. Конструкторский расчет платы печатной</p> <p>6. Расчет надежности устройства</p> <p>7. Описание конструкции и компоновки изделия</p> <p>8. Выбор и обоснование конструктивных материалов</p> <p>9. Проектирование платы печатной в САПР</p> <p>10. Оформление чертежа электрической принципиальной схемы устройства</p> <p>11. Оформление сборочного чертежа платы печатной устройства</p> <p>12. Оформление чертежа платы печатной устройства</p> <p>13. Оформление сопроводительной документации к чертежам</p> <p>14. Охрана труда и техника безопасности</p> <p>15. Составление списка литературы и интернет-источников</p>	30		
<p>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом:</p> <p>1. Планирование выполнения курсового проекта</p> <p>2. Определение задач работы</p> <p>3. Изучение литературных источников</p> <p>4. Проведение предпроектного исследования</p> <p>5. Анализ полученных сведений</p> <p>6. Оформление пояснительной записки</p> <p>7. Проектирование и оформление графической части проекта</p> <p>8. Проведение анализа по проделанной работе, обобщение результатов и выводов</p>			

Учебная практика Виды работ: 1. Анализ требований технического задания 2. Применение рекомендуемых нормативных и руководящих материалов на разрабатываемые цифровые системы 3. Использование систем автоматизированного проектирования в процессе выполнения индивидуальных заданий 4. Компьютерное моделирование цифровых устройств в заданной среде 5. Оформление результатов тестирования цифровых устройств 6. Разработка и оформление отдельных технических документов с применением стандартного программного обеспечения, прикладных программ и шаблонов 7. Тестирование прототипов разрабатываемых устройств	36		
Производственная практика Виды работ: 1. Выявление первоначальных требований заказчика 2. Информирование заказчика о возможностях типовых устройств 3. Определение возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика 4. Разработка схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания 5. Моделирования цифровых устройств в специализированных программах 6. Создание принципиальных схем в специализированных программах 7. Создание рисунков печатных плат в специализированных программах 8. Проведение испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний 9. Монтаж печатных плат макетов устройств 10. Выполнение рабочих чертежей на разрабатываемые устройства 11. Внесение исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы 12. Формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов 13. Разработка мастер-модели 14. Выбор тестовых воздействий 15. Тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений 16. Выбор режимов для отладки 17. Проведение испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний	36		
Промежуточная аттестация в форме экзамена	10		
Всего	420/368		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатории «Проектирования цифровых систем», «Инженерной компьютерной графики», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 Примерной рабочей программы по специальности.

Мастерская «Монтажа и прототипирования цифровых устройств», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 Примерной рабочей программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной рабочей программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3.

2. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). -ISBN 978-5- 16-015321

3.2.2. Основные электронные издания

1. Старолетов, С. М. Основы тестирования программного обеспечения : учебное пособие для спо / С. М. Старолетов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 192 с. — ISBN 978-5-507-45434-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269900>

2. Гвоздева, Т. В. Проектирование информационных систем. Методы и средства структурно-функционального проектирования. Практикум : учебное пособие для спо / Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-5731-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152623>

3. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для спо / . — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-8972-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185993>

4. Травин, Г. А. Схемотехника и расчет бестрансформаторных усилителей с обратными связями : учебное пособие для спо / Г. А. Травин, Д. С. Травин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-7277-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157446>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Компоненты и технологии: журнал [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.kite.ru/articles/circuitbrd.php>
2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. – Москва : Лань, 2020. – 431 с.
3. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под редакцией Н. К. Миленина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Лань, 2020. – 406 с.
4. Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Лань, 2020. – 256 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых устройств	- выполнен анализ на непротиворечивость требований задания – определены исходные данные и критерии оценки соответствия результата требованиям задания	Защита ВКР Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием	- разработана схема цифрового устройства и проверены результаты ее функционирования на соответствие заданию	Защита ВКР Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства	- выполнена разработка документации в объеме, определенном заданием	Защита ВКР Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе – с применением виртуальных средств	представлен прототип и выполнено тестирование прототипа разработанного устройства	Защита ВКР Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Экспертное наблюдение и оценка на лабораторно-практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам, защита курсового проекта. Демонстрационный экзамен
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач проф деятельности	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы 	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<ul style="list-style-type: none"> - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных) 	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> - грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей 	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик 	

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения 	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту 	
ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке 	