

Приложение 2. Программы профессиональных модулей

Приложение 2.1.

к ООП-П по специальности

09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 Проектирование цифровых систем»

Обязательный профессиональный блок

2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19

**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 обучающихся 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 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.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Проектирование цифровых систем
ПК 1.1.	Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.
ПК 1.2.	Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.
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.1.2.01	разработки схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания
	Н.1.2.02	моделирования цифровых устройств в

		специализированных программах
	Н.1.2.03	создания принципиальных схем в специализированных программах
	Н.1.2.04	создания рисунков печатных плат в специализированных программах
	Н.1.2.05	проведения испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний
	Н.1.2.06	монтажа печатных плат макетов устройств
	Н.1.3.01	выполнения рабочих чертежей на разрабатываемые устройства
	Н.1.3.02	внесения исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы
	Н.1.3.03	формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов
	Н.1.4.01	разработки мастер-модели, выбор тестовых воздействий
	Н.1.4.02	тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений
	Н.1.4.03	выборы режимов для отладки
	Н.1.4.04	проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний, в том числе – с применением средств виртуализации
Уметь	У.1.1.01	применять методы анализа требований
	У.1.1.02	применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы
	У.1.2.01	применять системы автоматизированного проектирования
	У.1.2.02	осуществлять компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования
	У.1.2.03	оформлять результаты тестирования цифровых устройств
	У.1.3.01	применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию
	У.1.3.02	пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации
	У.1.3.03	разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов
	У.1.3.04	применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации
	У.1.3.05	использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации
	У.1.4.01	работать в средах моделирования цифровых устройств и систем
	У.1.4.02	выполнять тестирование прототипов

Знать	3.1.1.01	основные параметры и условия эксплуатации систем
	3.1.1.02	особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств
	3.1.1.03	электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них
	3.1.2.01	технические характеристики типовых цифровых устройств
	3.1.2.02	особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств
	3.1.2.03	электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них
	3.1.2.04	основы электротехники и силовой электроники
	3.1.2.05	полупроводниковой электроники, основы цифровой схемотехники
	3.1.2.06	основы аналоговой схемотехники, основы микропроцессоров
	3.1.2.07	основные понятия теории автоматического управления
	3.1.2.08	номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики; типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов
	3.1.2.09	номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики; типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов
	3.1.2.09	типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств
	3.1.2.10	специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них; основные методы проведения электротехнических измерений и основы метрологии
	3.1.2.11	требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
	3.1.3.01	электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них
	3.1.3.02	виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства;
	3.1.3.03	основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД)
	3.1.3.04	правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию
	3.1.3.05	специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них
3.1.3.06	прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них	

	3.1.4.01	технические характеристики типовых цифровых устройств
	3.1.3.02	особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств
	3.1.4.03	среды моделирования цифровых устройств и систем
	3.1.4.04	методы построения компьютерных моделей цифровых устройств
	3.1.4.05	методы обеспечения качества на этапе проектирования

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 398 часов

в том числе в форме практической подготовки 316 часов

Из них на освоение МДК: 170 часов

В том числе самостоятельная работа –

практики, в том числе учебная - 144 часов,

производственная -72 часа

Промежуточная аттестация 2 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	в т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Всего	Обучение по МДК				Практики		
					В том числе				Учебная	Производственная	
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4., ОК.01., ОК.03, ОК.04	Раздел 1. Основы проектирования цифровой техники	80	38	36	38	6					
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4., ОК.01., ОК.03, ОК.04	Раздел 2. Разработка и прототипирование цифровых систем	90	48	34	48	8					
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4., ОК.01., ОК.03, ОК.04	Учебная практика	144							144		
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4., ОК.01., ОК.03, ОК.04	Производственная практика	72									72
	Промежуточная аттестация	12						12			
	Всего:	398		70	86	14		12	144		72

основы цифровой техники	<p>Булева алгебра. Понятие булевой функции. Основные булевы операции: И (AND), ИЛИ (OR), НЕ (NOT). Основные законы, свойства и тождества булевых операций.</p> <p>Булевы функции 1-ой и 2-х переменных. Основные операции, таблицы истинности, временные диаграммы. Условно-графические обозначения основных элементов.</p> <p>Аналитическое представление булевых функций. Понятие минтерм, макстерм. Понятие функциональной полноты. Совершенно конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Совершенной дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ).</p> <p>Минимизация булевых функций. Задачи минимизации. Методы минимизации: метод непосредственных преобразований, метод карт Карно, карт Вейча, метод Квайна-Мак-Класки.</p>	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.1.4, ОК.01	Уо1.03 Зо.01.11 Но01.03 Уо01.05 З1.3.01 Н1.4.01 У1.4.01 З1.4.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6		
	<p>Практическое занятие. Минимизация булевых функций (СДНФ, СКНФ) Минимизация логических функций с помощью диаграмм Вейча. Построение логической схемы по заданному логическому выражению</p>	6	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.1.4, ОК.01	Уо1.03 Зо.01.11 Но01.03 Уо01.05 З1.3.01 Н1.4.01 У1.4.01 З1.4.01
Тема 1.3. Принципы	Содержание	30/16		

<p>построения цифровых узлов</p>	<p>Основные характеристики цифровых микросхем. Понятие элементов, узлов и устройств компьютерной схемотехники. Логика работы функциональных узлов комбинационного и последовательного типов. Виды двоичных сигналов: потенциальные и импульсные. Классификация элементов. Характеристики и параметры логических элементов. Комбинационные схемы. Этапы проектирования комбинационных схем. Проектирование одновыходной комбинационной схемы. Синтез комбинационных многовыходных схем. Определение динамических параметров комбинационной схемы. Реализация булевых функций с помощью постоянного запоминающего устройства. Последовательные схемы: триггеры. Триггеры. Определение и назначение триггерных схем. Элементарная запоминающая ячейка. Классификация триггеров. Асинхронный RS-триггер. Синхронные триггеры со статическим управлением записью: RS-триггер, D-триггер, DV- триггер. Синхронные двухступенчатые триггеры. Общая структура двухступенчатого триггера. Принцип работы: RS-триггера, JK-триггера. Параметры синхронных двухступенчатых триггеров. Синхронные триггеры с динамическим управлением записью: RS-триггер, D-триггер, DV-триггер, JK- триггер. Динамические параметры синхронных триггеров с динамическим управлением записью. Последовательные схемы: регистры и счетчики. Общая характеристика регистров и регистровых файлов. Классификация регистров. Установочные микрооперации. Однофазный и парафазный способ записи информации. Запись информации от двух источников. Регистры параллельного действия. Регистры сдвига: влево, вправо. Временные диаграммы работы регистров параллельного и последовательного действия. Основные серии ИМС регистров. Общая характеристика счетчиков цифровых импульсов. Применение, классификация счетчиков. Двоичные суммирующие и вычитающие счетчики. Графы переходов счетчиков. Реверсивные счетчики. Двоично-десятичные счетчики. Счетчик в коде «1 из N».</p> <p>Узлы комбинационного типа: дешифраторы, шифраторы. Общая характеристика дешифраторов. Классификация дешифраторов. Линейные дешифраторы. Пирамидальные дешифраторы. Прямоугольные дешифраторы. Каскадирование дешифраторов. Выполнение логических операций на дешифраторах. Общая характеристика шифраторов. Двоичные шифраторы. Приоритетный шифратор клавиатуры. Каскадирование шифраторов.</p>	<p>14</p>	<p>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.1.4, ОК.01 ОК.03 ОК.04</p>	<p>Н1.1.01 У1.1.01 З1.1.01 Н1.2.01 У1.2.01 З1.2.01 Н1.3.01 У1.3.01 З1.3.01 Н1.4.01 У1.4.01 З1.4.01 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, , Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01</p>
----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16		
	Лабораторная работа. Исследование работы RS- триггеров Исследование работы триггерных схем. Исследование работы регистров. Исследование работы счетчиков. Исследование работы дешифраторов. Исследование работы шифраторов. Исследование работы сумматоров. Исследование работы мультиплексоров и демультимплексоров.	16	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.1.4,	Н1.1.01 У1.1.01 З1.1.01 Н1.2.01 У1.2.01 З1.2.01 Н1.3.01 У1.3.01 З1.3.01 Н1.4.01 У1.4.01 З1.4.01
Тема 1.4. Принципы построения цифровых устройств	Содержание	10/4		
	Арифметико- логические устройства (АЛУ). Общие сведения. Классификация АЛУ. Языки описания операционных устройств. Структура АЛУ. Особенности реализации арифметических и логических операций. Структурная схема АЛУ для сложения (вычитания) целых чисел. Варианты умножения целых чисел. Структура АЛУ для умножения целых чисел. Методы ускорения операции умножения. Алгоритм выполнения операции деления. Структурная схема АЛУ для деления целых чисел с восстановлением остатка. Устройство управления (УУ). Общие сведения. Назначение УУ. Классификация УУ. Управляющий автомат со схемной логикой. Методы микропрограммного управления. Управляющий автомат с программируемой логикой.	6	ОК02 ОК 03 ПК1.3 ПК1.4	Уо 02.01 Уо 02.03 Уо 03.01 Н 1.2.01 У 1.2.01 З 1.2.01 У 1.3.01 З 1.3.01 Н 1.4.01 У 1.4.01 З 1.4.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		
	Лабораторная работа. Исследование работы АЛУ. Синтез для реализации заданных операций	4	ОК02 ОК 03 ПК1.3 ПК1.4	Уо 02.01 Уо 02.03 Уо 03.01 Н 1.2.01 У 1.2.01 З 1.2.01 У 1.3.01 З 1.3.01 Н 1.4.01

				У 1.4.01 З 1.4.01
Тема 1.5. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП)	Содержание	8/4		
	Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Общая характеристика ЦАП. Основные параметры и характеристика ЦАП. Схемы ЦАП. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Общая характеристика АЦП. Основные параметры и характеристика АЦП. Методы преобразования. Разновидности схем АЦП и схемы их включения.	4	ОК02 ОК 03 ПК1.3 ПК1.4	Уо 02.01 Уо 02.03 Уо 03.01 Н 1.2.01 У 1.2.01 З 1.2.01 У 1.3.01 З 1.3.01 Н 1.4.01 У 1.4.01 З 1.4.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		
	Лабораторная работа. Определение параметров ЦАП. Определение параметров АЦП	4	ОК02 ОК 03 ПК1.3 ПК1.4	Уо 02.01 Уо 02.03 Уо 03.01 Н 1.2.01 У 1.2.01 З 1.2.01 У 1.3.01 З 1.3.01 Н 1.4.01 У 1.4.01 З 1.4.01
Тема 1.6.	Содержание	14/10	ПК 1.1,	

Запоминающие устройства	<p>Общая характеристика запоминающих устройств. Функции памяти. Классификация современных запоминающих устройств. Основные параметры памяти. Основные структуры запоминающих устройств.</p> <p>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.</p> <p>Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Общая характеристика постоянной памяти. Классификация ПЗУ. Элементы памяти ПЗУ. Организация режимов считывания и перепрограммирования.</p> <p>Флэш- память. Общая характеристика флэш- памяти. Классификация флэш- памяти. Структура микросхемы флэш- памяти 28F008SA (или аналога). Основные сигналы.</p> <p>Кэш- память. Общая характеристики кэш- памяти. Полностью ассоциативный кэш. Кэш- память, с прямым отображением. Полностью ассоциативный кэш. Множественно-ассоциативный кэш.</p>	10	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.1.4, ОК.01 ОК.03 ОК.04	У1.1.01 31.1.01 Н1.2.01 У1.2.01 31.2.01 Н1.3.01 У1.3.01 31.3.01 Н1.4.01 У1.4.01 31.4.01 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10		
	Лабораторная работа. Исследование работы ОЗУ динамического типа. Исследование режима адресации и форматов команд микропроцессора.	10	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.1.4,	У1.1.01 31.1.01 Н1.2.01 У1.2.01 31.2.01 Н1.3.01 У1.3.01 31.3.01 Н1.4.01 У1.4.01 31.4.01
Раздел 2. Разработка и прототипирование цифровых систем		90/56		
МДК 01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем		90/56		
Тема 2.1.	Содержание	14/6		

Организация проектирования электронной аппаратуры	Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Виды нормативно-технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСЗКС). Документация технического проекта. Оформление ведомости технического проекта.	8	ОК02 ОК 03 ПК1.3 ПК1.4	Уо 02.01 Уо 02.03 Уо 03.01 Н 1.2.01 У 1.2.01 З 1.2.01 У 1.3.01 З 1.3.01 Н 1.4.01 У 1.4.01 З 1.4.01
	В том числе практических и лабораторных занятий	6		
	Практическое занятие. Оформление перечня элементов к схеме ЭЗ. Буквенно-цифровые позиционные обозначения на схеме ЭЗ. Доработка схемы ЭЗ по индивидуальным вариантам.	6	ОК 02 ОК 03 ПК1.3 ПК1.4	Уо 02.01 Уо 02.03 Уо 03.01 Н 1.2.01 У 1.2.01 З 1.2.01 У 1.3.01 З 1.3.01 Н 1.4.01 У 1.4.01 З 1.4.01
Тема 2.2. Условия эксплуатации цифровых устройств	Содержание	18/6		
	Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов. Понятие надежности. Основная нормативная документация. Объекты установки ЭА и их характеристики. Зависимость характера и интенсивности воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды) от тактики использования и объекта, на котором эксплуатируется ЭА. Классификация по объектам установки. Требования, предъявляемые к конструкции ЭА (тактико-технические, конструктивно-технологические, эксплуатационные, надежности и экономические) при оформлении технического задания.	12	ОК 01 ПК 1.1 ПК 1.2	Н1.1.01 У1.1. 01 У1.1. 02 З1.2. 01 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01,

	В том числе практических и лабораторных занятий	6		
	Практическое занятие. Обеспечение помехоустойчивости: разработка цепей питания. Расчёт тепловых процессов в компонентах ТЭЗ. _Определение конструктивных показателей электронной аппаратуры.	6	ОК 01 ПК 1.1 ПК 1.2	Н1.1.01 У1.1. 01 У1.1. 02 З1.2. 01 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01,
Тема 2.3.	Содержание	58/44		
Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры	Модульный принцип конструирования. Конструктивная иерархия элементов узлов и устройств. Понятие модуля, иерархия модулей. Стандартизация при модульном проектировании. Конструктивно-технологические модули нулевого уровня (микросхемы). Типы и подтипы корпусов. Микросборки конструктивно-технологические модули первого уровня (ТЭЗ). Правила конструирования модулей первого уровня. Принципы компоновки модулей второго и третьего уровня.	14	ОК 01 ПК 1.1 ПК 1.2	Н1.1.01 У1.1. 01 У1.1. 02 З1.2. 01 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01,
	В том числе практических и лабораторных занятий	44		
	Практическое занятие № 7. Составление таблицы соединений. Практическое занятие № 8. Согласование параметров соединений с электронными компонентами узлов. Практическое занятие № 9. Выбор типоразмеров модулей нулевого уровня.	44	ОК 01 ПК 1.1 ПК 1.2	Н1.1.01 У1.1. 01 У1.1. 02 З1.2. 01 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01,
Учебная практика раздела 1				
Виды работ:				
1. анализ требований технического задания;		144	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.1.4, ОК.01 ОК.03 ОК.04	Н1.1.01 У1.1.01 Н1.2.01 У1.2.01 Н1.3.01 У1.3.01 Н1.4.01 У1.4.01
2. применение рекомендуемых нормативных и руководящих материалов на разрабатываемые цифровые системы;				
3. использование систем автоматизированного проектирования в процессе выполнения индивидуальных				

<p>заданий;</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 			<p>Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 03.01 Уо 03.02, Уо 04.01</p>
<p>Производственная практика раздела 1 Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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; 	72	<p>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.1.4, ОК.01 ОК.03 ОК.04</p>	<p>Н1.1.01 У1.1.01 Н1.2.01 У1.2.01 Н1.3.01 У1.3.01 Н1.4.01 У1.4.01 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01</p>

16. выбор режимов для отладки;			
17. проведение испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний.			
Всего	398		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет «Черчения и инженерная графика», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Лаборатории «Проектирования цифровых систем», «Проектирования цифровых систем» оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

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. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1423169> (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

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-- Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1025245>

3.2.2. Основные электронные издания

1. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002587> (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Черепанов, А. К. Микросхемотехника [Электронный ресурс]: учебник / А. К. Черепанов. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 292 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1043132>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Титов, В. С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие /В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 143 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009101-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/422720>.

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.	Демонстрационный экзамен 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	Демонстрационный экзамен 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	Демонстрационный экзамен 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	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности	Выполнен анализ на непротиворечивость	Демонстрационный экзамен Защита курсового

применительно к различным контекстам	требований задания; Определены исходные данные и критерии оценки соответствия результата требованиям задания.	проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ОК.03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	Выполнена разработка документации в объеме, определенном заданием	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Представлен прототип и выполнено тестирование прототипа разработанного устройства	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и
комплексов»

Обязательный профессиональный блок

2022 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	23
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	26
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	55
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	57

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и
комплексов»**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов, 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.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.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов
ПК 2.1.	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.
ПК 2.2.	Владеть методами командной разработки программных продуктов.
ПК 2.3.	Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.
ПК 2.4.	Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.
ПК 2.5.	Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н2.1.01	создания программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем
	Н2.1.02	тестирования и отладки микропроцессорных систем
	Н2.1.03	применения микропроцессорных систем
	Н2.2.01	установки и конфигурирования микропроцессорных систем и подключения периферийных устройств
	Н2.2.02	выявления и устранения причин неисправностей и сбоев

		периферийного оборудования
	H2.3.01	выявления и устранения причин неисправностей и сбоев периферийного оборудования
	H2.4.01	подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой
	H2.4.01	тестирования и верификация управляющих программ; оформления отчетов о тестировании
	H.2.5.01	запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании
	H.2.5.02	контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения
	H.2.5.03	настройка установленного прикладного программного обеспечения
	H.2.5.04	обновления установленного прикладного программного обеспечения
Уметь	У2.1.01	составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем
	У2.1.02	производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (далее - МПС)
	У2.1.03	выбирать микроконтроллер /микропроцессор для конкретной системы управления
	У2.2.01	осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств; подготавливать компьютерную систему к работе
	У2.2.02	подготавливать компьютерную систему к работе
	У2.2.03	проводить инсталляцию и настройку компьютерных систем
	32.3.01	способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы
	У2.4.01	разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения
	У2.4.02	разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками
	У2.4.03	подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения
	У2.4.04	выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам
Знать	32.1.01	базовую функциональную схему МПС
	32.1.02	программное обеспечение микропроцессорных систем
	32.1.03	структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем
	32.2.01	методы тестирования и способы отладки МПС
	32.2.02	информационное взаимодействие различных устройств через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»
	32.2.03	состояние производства и использование МПС
	32.3.01	способы конфигурирования и установки персональных

		компьютеров, программную поддержку их работы
	32.3.02	классификацию, общие принципы построения и физические основы работы периферийных устройств
	32.3.03	способы подключения стандартных и нестандартных программных утилит; причины неисправностей и возможных сбоев
	32.4.01	методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных
	32.4.02	правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных
	32.4.03	требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных
	32.4.04	основные понятия в области качества программных продуктов
	3 2.5.01	лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения
	3 2.5.02	типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения
	3 2.5.03	основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем
	3 2.5.04	принципы организации, состав и схемы работы операционных систем
	3 2.5.05	стандарты информационного взаимодействия систем

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 724 часа

в том числе в форме практической подготовки 498 часов

Из них на освоение МДК: 460 часов

в том числе самостоятельная работа -

практики, в том числе учебная – 180 часов.

производственная 72 часа.

Промежуточная аттестация экзамен по модулю – 12 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Раздел 1. Микропроцессорные системы	130	60	62	60	8	-	12	180	72
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Раздел 2 Программирование микроконтроллеров	154	64	70	64	20	-			
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Раздел 3 Разработка прикладных приложений	176	74	82	74	20	-			
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Учебная практика	180	180	-	-	-	-			
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Производственная практика	72	72							
	Промежуточная аттестация	12						12		
Всего:		724	498	214	198	48	0	12	180	72

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, академических часов / в том числе в форме практической подготовки, академических часов	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	5	6
Раздел 1. Микропроцессорные системы		62/60		
МДК. 02.01. Микропроцессорные системы		62/60		
Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	Содержание	6/0	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. З 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, З 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, З 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, З 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01
	Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы). Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров	6		
Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32 или аналог	Содержание	60/24	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. З 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, З 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, З 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, З 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01
	Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК. Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA. Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК. USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК.	36		
	В том числе практических занятий и лабораторных	24		

	работ			3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01
	Лабораторная работа. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности. Подключение светодиодного табло Подключение дисплея. Подключение кнопок управления. Подключение шагового двигателя Подключение датчиков	24	ПК 2.1 ПК 2.2 ОК.01, ОК.03,	3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, 3о 01.01, 3о 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, 3о 03.01, 3о 03.02, Уо 04.01, 3о 04.01
Тема 1.3. Модули системы на основе МК	Содержание	64/48	ПК 2.1 ПК 2.2	Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01,
	Подсистема питания в микроконтроллерных системах. Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах. Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.) Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).	20	ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, 3о 01.01, 3о 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, 3о 03.01, 3о 03.02, Уо 04.01, 3о 04.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	36	ПК 2.1 ПК 2.2	Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01,

	<p>Практическая работа № 1. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания (схема и эскиз печатной платы)</p> <p>Практическая работа № 2. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров (схема и эскиз печатной платы)</p> <p>Практическая работа № 3. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя (схема и эскиз печатной платы)</p> <p>Практическая работа № 4. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных (схема и эскиз печатной платы)</p> <p>Практическая работа № 5. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов (схема и эскиз печатной платы)</p> <p>Практическая работа № 6. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов (схема и эскиз печатной платы)</p>	36	<p>ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04</p>	<p>У 2.2.01, З 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, З 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, З 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01</p>
Курсовое проектирование		8		
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров		70/64		
МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров		70/64		
Тема 2.1.	Содержание	18/6		
Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов	<p>Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства программирования и отладки. Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат. Особенности синтаксиса для программ на МК</p>	12	<p>ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04</p>	<p>Н.2.1.01. У 2.1.01. З 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, З 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, З 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, З 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01</p>
	В том числе практических и лабораторных занятий	6		
	Практическая работа № 1. Составление простейшего	6	ПК 2.1	

	<p>алгоритма программы для системы на основе МК Практическая работа № 2. Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК Практическая работа № 3. Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК</p>		<p>ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04</p>	<p>Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, 3о 01.01, 3о 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, 3о 03.01, 3о 03.02, Уо 04.01, 3о 04.01</p>
<p>Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов</p>	<p>Содержание</p>	<p>34/8</p>	<p>ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04</p>	<p>Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, 3о 01.01, 3о 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, 3о 03.01, 3о 03.02, Уо 04.01, 3о 04.01</p>

	<p>Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.</p> <p>Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в</p>	34		
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	--	--

	<p>программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p>			
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8		
	Лабораторная работа № 1. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули Лабораторная работа № 2. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули Лабораторная работа № 3. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули Лабораторная работа № 4. Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	8		
Тема 2.3. Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов	Содержание	102/70	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, 3о 01.01, 3о 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, 3о 03.01, 3о 03.02, Уо 04.01, 3о 04.01
	Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.	6		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.	6		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.	6		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетями с другими	6		

вычислительными системами			
Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами	8		
В том числе практических и лабораторных занятий	50		
Лабораторная работа № 5. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК.	4		
Лабораторная работа № 6. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК.	4		
Лабораторная работа № 7. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК.	4		
Лабораторная работа № 8. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.	4		
Лабораторная работа № 9. Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.	4		
Лабораторная работа № 10. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	4		
Лабораторная работа № 11. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК.	4		
Лабораторная работа № 12. Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК.	4		
Лабораторная работа № 13. Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК.	4		
Лабораторная работа № 14. Создание алгоритма и	4		

	программы для системы «UART с PC» на основе МК.			
	Лабораторная работа № 15. Создание алгоритма и программы для системы «LAN с PC» на основе МК.	2		
	Лабораторная работа № 16. Создание алгоритма и программы для системы «CAN» на основе МК.	2		
	Лабораторная работа № 17. Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.	2		
	Лабораторная работа № 18. Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК.	2		
	Лабораторная работа № 19. Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на основе МК.	2		
МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений		82/74		
Раздел 3. Разработка прикладных приложений		82/74		
Тема 3.1. Приложения Интернета вещей и средства их разработки	Содержание	10/0	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. З 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, З 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, З 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, З 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01
	Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT.	2		
	Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами	2		
	Основы разработки приложений. Принципы построения	2		

	приложений. Типичные структуры и модули приложений.			
	Среды разработки для мобильных платформ и ПК.	2		
	Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.	2		
Тема 3.2. Введение в программирование на языке Java	Содержание	6/3	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01
	Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.	1		
	Введение в язык программирования Java. Языковые лексемы Java. Введение в систему типов языка Java. Работа с примитивными типами и константами. Операции языка Java. Преобразование простых типов.	1		
	Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	3		
	Лабораторная работа № 1. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.	1		
	Лабораторная работа № 2. Методы без параметров в учебном проекте.	1		
	Лабораторная работа № 3. Методы с параметрами в учебном проекте.	1		
Тема 3.3. Основные конструкции языка Java	Содержание	2/3		
	Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.	1	ПК 2.1 ПК 2.2	Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01,

	Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.	1	ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	У 2.2.01, З 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, З 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, З 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 4. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.	1		
	Лабораторная работа № 5. Объявление и обработка одномерного массива.	1		
	Лабораторная работа № 6. Объявление и обработка двумерного массива.	1		
Тема 3.4. Ввод данных из консоли	Содержание	5/2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. З 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, З 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, З 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, З 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01
	Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел	1		
	Обработка символов и строк. Перехват исключений	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Лабораторная работа № 7. Ввод массивов.	1		
	Лабораторная работа № 8. Обработка строк: поиск, сравнение.	1		
	Лабораторная работа № 9. Обработка символов.	1		
Тема 3.5. Объектно-ориентированное программирование (ООП).	Содержание	3/2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. З 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, З 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, З 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, З 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01
	Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH	1		
	Расширение и инкапсуляция свойств класса. Наследование как механизм повторного использования кода. Конструктор при наследовании свойств и методов класса. Преобразование типов и операция instanceof. Виртуальные методы и позднее связывание. Абстрактные классы и методы.	1		

	Ключевое слово <code>this</code> . Концепция исключений в Java. Использование операторов <code>try</code> , <code>catch</code> и <code>finally</code> . Проверяемые и непроверяемые исключения. Создание своих классов исключений. Оператор <code>try</code> для освобождения ресурсов.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 10. Включение класса в учебный проект.	1		
	Лабораторная работа № 11. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап).	1		
Тема 3.6. Потоки данных, работа с файловой системой	Содержание	3/3	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. З 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, З 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, З 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, З 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01
	Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потоки символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса <code>java.io.File</code> . Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java.	1		
	Использование интерфейса <code>Path</code> . Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса <code>Files</code> . Использование класса <code>Files</code> для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.	1		
	Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс <code>Locale</code> и глобализация кода. Локализация и класс <code>ResourceBundle</code> .	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 12. Обработка потоков в учебном проекте.	1		
	Лабораторная работа № 13. Обработка файлов в учебном проекте.	1		
	Лабораторная работа № 14. Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков.	1		

Тема 3.7. Коллекции и интерфейсы	Содержание	3/2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01
	Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.	1		
	Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.	1		
	Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы.	1		
	Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Параметризованные интерфейсы и их методы. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 15. Использование коллекций в учебном проекте	1		
Лабораторная работа № 16. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.	1			
Тема 3.8. Разработка интерфейса пользователя	Содержание	2/4	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01
	Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.	1		
	Внесение изменений в интерфейс.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Лабораторная работа № 17. Создание форм	1		
	Лабораторная работа № 18. Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	1		
	Лабораторная работа № 19. Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	1		
	Лабораторная работа № 20. Интерфейс формы и размещение	1		

	компонентов.			
Тема 3.9. Обработка событий	Содержание	2/1	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, 3о 01.01, 3о 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, 3о 03.01, 3о 03.02, Уо 04.01, 3о 04.01
	Обработка событий элементов управления.	1		
	События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	1		
	Лабораторная работа № 21. Разработка кода обработки событий в учебном проекте.	1		
Тема 3.10. Приложения с графическим интерфейсом	Содержание	2/1		
	Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений	1		
	Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	1		
	Лабораторная работа № 22. Разработка приложения с графическим интерфейсом	1		
Тема 3.11. Формирование jar-архивов	Содержание	2/1		
	Методы распространения программ. Построение архивов	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	1		
	Лабораторная работа № 23. Формирование архива.	1		
Тема 3.12. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.	Содержание	4/1		
	Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.	1	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, 3о 01.01, 3о 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, 3о 03.01, 3о 03.02, Уо 04.01, 3о 04.01
	Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности.	1		
	Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения	1		

	Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	1		
	Лабораторная работа № 24. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап).	1		
Тема 3.13. Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio.	Содержание	3/1		
	Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.	1		
	Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста.	1		
	Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	1		
	Лабораторная работа № 25. Модификация учебного проекта в Android Studio.	1		
Тема 3.14. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio	Содержание	4/2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01
	Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных.	1		
	Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей. Неявные намерения.	1		
	Сохранение состояния и настроек приложения. Общие Настройки (Shared Preferences). Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов	1		
	Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с помощью XML.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Лабораторная работа № 26. Разработка меню в учебном проекте.	1		
	Лабораторная работа № 27. Включение в учебный проект	1		

	файловых ресурсов.			
Тема 3.15. СУБД, контент-провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio	Содержание	3/3	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, 3о 01.01, 3о 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, 3о 03.01, 3о 03.02, Уо 04.01, 3о 04.01
	Базы данных в Android. Курсоры (Cursor) и ContentValues. Работа с СУБД SQLite. Работа с СУБД без адаптера. Особенности работы с БД в Android.	1		
	Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в БД. Использование SimpleCursorAdapter.	1		
	Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контент-провайдеров. Использование интернет-сервисов	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	3		
	Лабораторная работа № 28. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту.	1		
	Лабораторная работа № 29. Подключение контент-провайдера.	2		
Тема 3.16. Диалоги в Android	Содержание	3/2		
	Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 30. Включение диалога в учебный проект.	2		
Тема 3.17. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android	Содержание	3/2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, 3о 01.01, 3о 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, 3о 03.01, 3о 03.02, Уо 04.01, 3о 04.01
	Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника.	1		
	Использование Ordered Broadcast . Использование PendingIntent	1		
	Взаимодействие с Извещениями. Управление Извещениями. Создание Извещений. Обновление Извещений	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 31. Включение диалога в учебный	2		

	проект Приемников и Извещений.			
Тема 3.18. Фрагменты (Fragments)	Содержание	1/1		
	Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям. Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 32. Включение Фрагментов в учебный проект	1		
Тема 3.19. Процессы и потоки (Threads)	Содержание	1/1	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, 3о 01.01, 3о 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, 3о 03.01, 3о 03.02, Уо 04.01, 3о 04.01
	Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	1		
	Лабораторная работа № 33. Включение в учебный проект фоновых потоков	1		
Тема 3.20. Сервисы (Services)	Содержание	2/2		
	Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов	2		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Лабораторная работа № 34. Включение Сервисов в учебный проект.	2		
Тема 3.21. Виджеты (Widgets).	Содержание	1/2		
	Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Лабораторная работа № 35. Включение Виджета в учебный проект.	2		

Тема 3.22. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства	Содержание	1/2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, 3о 01.01, 3о 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, 3о 03.01, 3о 03.02, Уо 04.01, 3о 04.01
	Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Лабораторная работа № 36. Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти.	2		
Тема 3.23. Загрузчики (Loaders)	Содержание	1/2		
	Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 37. Применение Загрузчика в учебном проекте.	2		
Тема 3.24. Беспроводные соединения	Содержание	1/2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01- Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, 3о 01.01, 3о 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, 3о 03.01, 3о 03.02, Уо 04.01, 3о 04.01
	Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Лабораторная работа № 38. Применение в учебном проекте сетевого соединения.	2		
Тема 3.25. Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock.	Содержание	1/2		
	Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 39. Вставка в учебный проект однократного и повторяющегося события.	2		
Тема 3.26. Сенсоры в Android.	Содержание	1/2		
		1		

	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 40. Дополнение учебного проекта сенсором.	2		
Тема 3.27. Телефония и СМС.	Содержание	1/2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, 3о 01.01, 3о 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, 3о 03.01, 3о 03.02, Уо 04.01, 3о 04.01
	Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 41. Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС.	2		
Тема 3.28. Собственные объекты View.	Содержание	1/2		
	Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 42. Разработка собственных классов View.	2		
Тема 3.29. Звук и камера в Android.	Содержание	1/2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. 3 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, 3 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, 3 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, 3 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, 3о 01.01, 3о 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, 3о 03.01, 3о 03.02, Уо 04.01, 3о 04.01
	Запись и воспроизведение звука. Основы работы с камерой в Android. Использование имеющихся приложений работы с камерой. Прямое управление камерой. Съемка и сохранение фото и видео	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 43. Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком.	2		
Тема 3.30. Взаимодействие приложения с сетью Интернет	Содержание	1/2		
	Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Лабораторная работа № 44. Создание в учебном проекте	2		

	потока для выхода в интернет.				
Тема 3.31. Приложения с использованием Bluetooth.	Содержание	2/2	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. З 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, З 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, З 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, З 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01	
	Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.	2			
	В том числе практических и лабораторных занятий	2			
	Лабораторная работа № 45. Подключение передачи данных по Bluetooth в учебном проекте.	2			
Тема 3.32. Отладка и тестирование программного обеспечения.	Содержание	8/10			
	Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации.	1			
	Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании.	1			
	Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование.	2			
	Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования.	2			
	Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений.	2			
	В том числе практических и лабораторных занятий				
	Лабораторная работа № 46. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.	2			
	Лабораторная работа № 47. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.	2			
Лабораторная работа № 48. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	2				

	Лабораторная работа № 49. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных	2		
	Лабораторная работа № 50. Формирование отчета о тестировании проекта.	2		
Тема 3.33. Основы командной разработки	Содержание	6/4	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. З 2.1.01, Н.2.2.01, У 2.2.01, З 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, З 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, З 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01, Зо 04.01
	Принципы командной разработки. Основной инструментарий для организации работы команды проекта, системы контроля версий (СКВ): RCS, CVS, Subversion, Aegis, Monoton, Git, Bazaar, Arch, Perforce, Mercurial, TFS.	2		
	Структура и возможности типовой СКВ на примере Git (или аналогичной).	2		
	Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии.	2		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Лабораторная работа № 51. Создание папки проекта и сохранение разработанных проектов в СКВ.	2		
	Лабораторная работа № 52. Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ.	2		
Учебная практика раздела 3 Виды работ 1. формализация и составление алгоритмов поставленных задач; 2. графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих программ; 3. применение стандартных алгоритмов в соответствующих областях; 4. программирование на предложенных языках в выбранных средах программирования; 5. применение систем управления базами данных; 6. использование возможности технической и/или программной архитектуры; 7. оформление программного кода в соответствии с нормативными документами; 8. применение инструментария для создания и актуализации исходных текстов программ, выявления ошибок и отладки программного кода; 9. интерпретация сообщений об ошибках, предупреждениях, записях технологических журналов; 10. оптимизация программного кода;	180	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. Н.2.2.01, У 2.2.01, , Н.2.3.01, У 2.3.01 Н.2.4.01, У 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, , Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, , Уо 04.01,	

<ol style="list-style-type: none"> 11. документирование произведенных действий, выявленных проблем и способов их устранения; 12. оценка работоспособности программного продукта; 13. создание резервных копий программ и данных, восстановление, обеспечение целостности программного продукта и данных; 14. сохранение программных модулей и документации в системе контроля версий в соответствии с регламентом используемой системы контроля версий; 15. выполнять сборку программных модулей и компонент в программный продукт; 16. настройка параметров программного продукта и запуск процедур сборки; 17. разработка кода процедур интеграции программных модулей в выбранной среде программирования; 18. развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов; 19. разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения; 20. разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками; 21. подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения; 22. проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам 23. установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; 24. идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки. 			
<p>Производственная практика раздела 3 Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; 2. разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; 3. оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач; 	72	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01. У 2.1.01. Н.2.2.01, У 2.2.01, Н.2.3.01, У 2.3.01, Н.2.4.01, У 2.4.01, Н.2.5.01 У 2.5.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01,

<ol style="list-style-type: none"> 4. создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); 5. оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств; 6. соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствии с установленными в организации требованиями; 7. структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; 8. комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; 9. анализ и проверка исходного программного кода; 10. отладка программного кода на уровне программных модулей; 11. подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; 12. регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий; 13. слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода; 14. сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий; 15. выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт; 16. подключение программного продукта к компонентам внешней среды; 17. проверка работоспособности выпусков программного продукта; 18. внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных; 19. разработка и документирование программных интерфейсов; 20. разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; 21. разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения; 22. разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных; 23. подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; 24. тестирование и верификация управляющих программ; 25. оформление отчетов о тестировании 26. установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на 			
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

<p>конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; 27. настройка установленного прикладного программного обеспечения; 28. обновление установленного прикладного программного обеспечения.</p>			
<p>Курсовой проект (работа) Тематика курсовых проектов (работ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тематика курсовых проектов (работ) 2. Система контроля температуры на основе МК 3. Система ограничения скорости автомобиля на основе МК 4. Система трекинга автомобиля на основе МК 5. Система учета электроэнергии на основе МК 6. Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК 7. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля допуска в здание 8. Разработка программы управления на микроконтроллере для управляющей системы охлаждения ПК 9. Разработка программы управления на микроконтроллере для калькулятора 10. Разработка программы управления на микроконтроллере для часов 11. Разработка программы управления на микроконтроллере для цифровой клавиатура для ПК 12. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы проверки кабеля типа витая пара 13. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы вывода изображений на светодиодную матрицу 14. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света по звуковому сигналу 15. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы 	48		

<p>включения и выключения света в помещении, по введенному графику.</p> <p>16. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы поддержания равновесия в полете для квадрокоптера</p> <p>17. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления коммуникациями частного домовладения</p> <p>18. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы пульта управления</p> <p>19. Разработка программы управления на микроконтроллере для подвижного робота, с автопарковкой</p> <p>20. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы зарядки и индикации аккумуляторных батарей</p> <p>21. Разработка программы управления на микроконтроллере для измерения скорости ветра на улице и ее индикации</p> <p>22. Разработка программы управления на микроконтроллере для цифрового амперметра</p> <p>23. Разработка программы управления на микроконтроллере для тахометра</p> <p>24. Разработка программы управления на микроконтроллере для телефонной сети из трех абонентов</p> <p>25. Разработка программы управления на микроконтроллере для автомобильной сигнализации</p> <p>26. Разработка программы управления на микроконтроллере для проигрывателя рингтонов</p> <p>27. Разработка программы управления на микроконтроллере для дистанционного инфракрасного управления</p> <p>28. Разработка программы управления на микроконтроллере для сигнализации в холодильной установке</p> <p>29. Разработка программы управления на микроконтроллере для сетевой</p>			
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

метеостанции

30. Разработка программы управления на микроконтроллере для создание игровой приставки «тетрис»
31. Разработка программы управления на микроконтроллере для создания светодиодной RGB матрицы, с выводом на нее изображения
32. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля доступа на основе RFID
33. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления роботом через Bluetooth
34. Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания и записи показаний датчиков для создания массива данных.
35. Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания команд радиопульта управления
36. Разработка программы управления на микроконтроллере для управления миро-робота паука
37. Разработка программы управления на микроконтроллере для сортировки изделий
38. Разработка программы управления на микроконтроллере для тамагочи
39. Разработка программы управления на микроконтроллере для оросителя газона
40. Разработка программы управления на микроконтроллере для электронной копилки для мелочи
41. Разработка программы управления на микроконтроллере для управления «треугольником» передвижения робота
42. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы подачи заготовок, на шаговых двигателях
43. Разработка программы управления на микроконтроллере для

<p>управления балансирующим роботом</p> <p>44. Разработка программы управления на микроконтроллере для ориентирования робота в пространстве с объездом препятствия</p> <p>45. Разработка программы управления на микроконтроллере для Bluetooth парктроника</p> <p>46. Разработка программы управления на микроконтроллере для управления автоматизированным «конвейером» через облачные среды</p>			
<p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)</p> <p>1. планирование выполнения курсового проекта (работы),</p> <p>2. определение задач работы,</p> <p>3. изучение литературных источников,</p> <p>4. проведение предпроектного исследования</p>	48		
<p>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)</p>			
Всего:	724		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатории «Прикладного программирования», «Проектирования цифровых систем» оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

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. Богомазова, Г. Н. Установка и обслуживание программного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник / Г. Н. Богомазова. Изд. 2-е, испр. – М.: ИЦ «Академия», 2019.-256 с.

2. Зверева, В. П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебник для СПО / Зверева, В. П., Назаров А.В. - М.: ИЦ «Академия», 2020.-256с.

3. Федорова, Г. Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для СПО / Г. Н. Федорова.- М.: ИЦ «Академия», 2020.- 384с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Вязовик, Н. А. Программирование на Java : учебное пособие для СПО / Н. А. Вязовик. — Саратов : Профобразование, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-4488-0365-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПРОобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86206> (дата обращения: 22.12.2021).

2. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843024> (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473118>.

4. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 175 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10680-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431172> (дата обращения: 22.12.2021).

3.2.3. Дополнительные источники

1. Исаченко, О. В. Программное обеспечение компьютерных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Исаченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2021. — 158 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189344>

2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853549> (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Кузин, А. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Кузин, Д. А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 190 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1088380>

4. Максимов, Н. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Максимов, И. И. Попов. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 464 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189333>

5. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Шаньгин. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 416 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189327>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.</p> <p>ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК.03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>Представлен работоспособный программный код, оформленный в соответствии с заданными требованиями</p>	<p>Демонстрационный экзамен</p> <p>Защита курсового проекта/работы</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
<p>ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.</p> <p>ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК.03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>Разработанные программные модули и документация размещены в СКВ в указанной папке/ветви</p>	<p>Демонстрационный экзамен</p> <p>Защита курсового проекта/работы</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
<p>ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.</p> <p>ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК.03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать</p>	<p>Предложенные модули включены в проект, проверена корректность их функционирования в составе проекта</p>	<p>Демонстрационный экзамен</p> <p>Защита курсового проекта/работы</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной</p>

<p>знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>		<p>практики</p>
<p>ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.</p> <p>ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК.03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>Выполнено тестирование предложенных программ в заданном объеме</p>	<p>Демонстрационный экзамен</p> <p>Защита курсового проекта/работы</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
<p>ПК 2.5. Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).</p> <p>ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК.03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>Выполнена установка предложенных программ на заданное устройство</p>	<p>Демонстрационный экзамен</p> <p>Защита курсового проекта/работы</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 «Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и
комплексов»

Обязательный профессиональный блок

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	61
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	63
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	73
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	74

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 «Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов 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.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.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов
ПК 3.1.	Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов
ПК 3.2.	Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ компьютерных систем и комплексов.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н.3.1.01	контроля параметров цифровых устройств
	Н.3.1.02	диагностики дефектов и неисправностей цифровых устройств компьютерных систем и комплексов;
	Н.3.1.03	устранения дефектов и замена устройств компьютерных систем и комплексов
	Н.3.2.01	отладки аппаратно-программных компьютерных систем и комплексов
	Н.3.2.02	инсталляции, конфигурирования и настройки операционной системы, драйверов, резидентных

		программ
	Н.3.2.03	выявления дефектов функционирования программного обеспечения
	Н.3.2.03	восстановления и обновления версий программного обеспечения и операционных систем
Уметь	У.3.1.01	применять контрольно- измерительную аппаратуру и специализированные средства для контроля и диагностики цифровых устройств компьютерных систем и комплексов
	У.3.1.02	выполнять поиск дефектов и неисправностей цифровых устройств компьютерных систем и комплексов
	У.3.1.03	соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ
	У.3.2.01	выполнять инсталляцию, конфигурирование и настройку операционной системы, драйверов, резидентных программ; выявлять дефекты и отклонения в функционировании программного обеспечения компьютерных систем и комплексов
Знать	3.3.1.01	особенности контроля и диагностики устройств компьютерных систем и комплексов
	3.3.1.02	основные методы диагностики
	3.3.1.03	аппаратные и программные средства функционального контроля и диагностики компьютерных систем и комплексов, возможности и области применения стандартной и специальной контрольно-измерительной аппаратуры для локализации мест неисправностей
	3.3.1.04	правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты
	3.3.2.01	особенности функционирования программных средств компьютерных систем и комплексов
	3.3.2.02	методы отладки и тестирования программных средств
	3.3.2.03	особенности функционирования и архитектура операционных систем
	3.3.2.04	совместимость версий программного обеспечения общего и специального назначения
	3.3.2.05	требования к лицензированию программного обеспечения

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 284 часа

в том числе в форме практической подготовки 200 часов

Из них на освоение МДК 128 часов

в том числе самостоятельная работа ____

практики, в той числе учебная 72 часа

производственная – 72 часа

Промежуточная аттестация 12 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической. подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 3.1, ПК 3.2, ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05	Раздел 1. Техническое обслуживание и ремонт аппаратной части компьютерных систем и комплексов.	64	28	36	28	-	-	12		
ПК 3.1, ПК 3.2, ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05	Раздел 2. Настройка и обеспечение функционирования программных средств компьютерных систем и комплексов	64	28	36	28	-	-			
ПК 3.1, ПК 3.2, ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05	Учебная практика	72	72						72	
	Производственная практика	72	72							72
	Промежуточная аттестация	12								
	Всего:	284	200	72	56	-	-	12	72	72

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 ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Раздел 1. Техническое обслуживание и ремонт аппаратной части компьютерных систем и комплексов		36/28		
МДК.03.01 Техническое обслуживание и ремонт аппаратной части компьютерных систем и комплексов		36/28	ОК.01 ОК.02	Н.3.1.01, Н 3.1.02,
Тема 1.1. Виды и содержание типовых инструкций по эксплуатации, обслуживанию и ремонту инфокоммуникационных систем	<p>Содержание</p> <p>Основные цели и задачи учета состояния и комплектации технических и программных средств инфокоммуникационных систем. Методы и модели учета технических и программных средств инфокоммуникационных систем.</p> <p>Инвентарные описи и регистрационные журналы. Способы идентификации технических средств инфокоммуникационных систем. Баркоды. Периодичность и ответственность за проведение инвентаризации в соответствии с нормативными документами.</p>	6/4	ОК.04 ОК.05 ПК 3.1 ПК 3.2	Н.3.1.03, У3.1.01 У3.1.02, У3.1.03 З 3.1.01, З 3.1.02 З 3.1.03, З 3.1.04 Н3.2.01, Н3.2.02 Н3.2.03, Н3.2.04 У3.2.01 З 3.2.01 З 3.2.02, З 3.2.03, З 3.2.04 З 3.2.05 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02 Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01 Зо 04.01, Уо 05.01, Зо 05.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	ОК.01 ОК.02	Н.3.1.01, Н 3.1.02,
	<p>Практическое занятие № 1. Присвоение инвентарных номеров техническим средствам.</p> <p>Практическое занятие № 2. Внесение изменений в эксплуатационную документацию.</p>	4	ОК.04 ОК.05 ПК 3.1 ПК 3.2	Н.3.1.03, У3.1.01 У3.1.02, У3.1.03 З 3.1.01, З 3.1.02 З 3.1.03, З 3.1.04 Н3.2.01, Н3.2.02 Н3.2.03, Н3.2.04

				У3.2.01 З 3.2.01 З 3.2.02, З 3.2.03, З 3.2.04, З 3.2.05 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01, Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02 Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01 Зо 04.01, Уо 05.01, Зо 05.01
Тема 1.2. Организация рабочего места при выполнении обслуживания и ремонта аппаратного обеспечения компьютерных систем и комплексов	Содержание	6/6	ОК.01 ОК.02 ОК.04 ОК.05 ПК 3.1 ПК 3.2	Н.3.1.01, .3.1.02, Н.3.1.03, У3.1.01 У3.1.02, У3.1.03 З 3.1.01, З 3.1.02 З 3.1.03, З 3.1.04 Н3.2.01, Н3.2.02 Н3.2.03, Н3.2.04 У3.2.01, З 3.2.01 З 3.2.02, З 3.2.03, З 3.2.04 З 3.2.05 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01 Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02 Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01 Зо 04.01, Уо 05.01, Зо 05.01
	Техника безопасности, производственная санитария и пожарная безопасность при выполнении диагностики и устранении неисправностей персональных компьютеров. Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ. Виды и правила применения средств индивидуальной защиты при выполнении работ. Требования охраны труда, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности. Основные виды, назначение и правила использования применяемых слесарных, измерительных инструментов и приспособлений для ремонта персональных компьютеров и офисной техники. Назначение и свойства применяемых материалов. Виды, основные характеристики, назначение и правила применения клеев. Виды, основные характеристики, назначение и правила применения изоляционных материалов. Расходные материалы.	6		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	ОК.01 ОК.02	Н.3.1.01, .3.1.02, Н.3.1.03, У3.1.01 У3.1.02, У3.1.03
	Лабораторное занятие № 1. Устранение дефектов корпусов и покрытий устройств.	6	ОК.04 ОК.05	З 3.1.01, З 3.1.02 З 3.1.03, З 3.1.04 Н3.2.01, Н3.2.02
Тема 1.3.	Содержание	10/8		

Диагностика и ремонт стационарных устройств компьютерных систем и комплексов	Способы обнаружения механических повреждений блоков и узлов стационарных персональных компьютеров и способы их устранения. Понятие форм-фактора. Совместимость и взаимозаменяемость узлов и деталей. Последовательность выполнения сборки и монтажа деталей и узлов. Способы обнаружения механических повреждений блоков и узлов стационарных устройств компьютерных систем и комплексов и способы их устранения. Диагностика и устранение неисправностей сигнальных цепей и цепей питания.	10	ПК 3.1 ПК 3.2	Н3.2.03, Н3.2.04 У3.2.01, З 3.2.01 З 3.2.02, З 3.2.03, З 3.2.04 З 3.2.05 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01 Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02 Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01 Зо 04.01, Уо 05.01, Зо 05.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
	Лабораторное занятие № 2. Поиск и документирование механических повреждений и дефектов стационарных устройств компьютерных систем и комплексов.	2		
	Лабораторное занятие № 3. Подбор комплектующих деталей и узлов для замены. Оформление заявки.	2		
	Лабораторное занятие № 4. Выполнение поиска и замены и ремонта дефектных узлов.	4		
Тема 1.4. Диагностика и устранение неисправностей персональных мобильных устройств	Содержание	12/12	ОК.01 ОК.02 ОК.04 ОК.05 ПК 3.1 ПК 3.2	Н.3.1.01, .3.1.02, Н.3.1.03, У3.1.01 У3.1.02, У3.1.03 З 3.1.01, З 3.1.02 З 3.1.03, З 3.1.04 Н3.2.01, Н3.2.02 Н3.2.03, Н3.2.04 У3.2.01, З 3.2.01 З 3.2.02, З 3.2.03, З 3.2.04 З 3.2.05 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01 Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02 Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01 Зо 04.01, Уо 05.01, Зо 05.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12	ОК.01	Н.3.1.01, .3.1.02, Н.3.1.03, У3.1.01

	Лабораторное занятие № 5. Выявление неисправностей и дефектов переносных компьютеров. Лабораторное занятие № 6. Устранение механических дефектов переносных компьютеров Лабораторное занятие № 7. Замена узлов переносных компьютеров (дисплей, клавиатура, сенсорная панель, батарея питания) Лабораторное занятие № 8. Диагностика смартфонов различных производителей. Лабораторное занятие № 9. Диагностика планшетных компьютеров. Лабораторное занятие № 10. Замена экранов смартфонов и планшетов.	12	ОК.02 ОК.04 ОК.05 ПК 3.1 ПК 3.2	У3.1.02, У3.1.03 З 3.1.01, З 3.1.02 З 3.1.03, З 3.1.04 Н3.2.01, Н3.2.02 Н3.2.03, Н3.2.04 У3.2.01, З 3.2.01 З 3.2.02, З 3.2.03, З 3.2.04 З 3.2.05 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01 Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02 Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01 Зо 04.01, Уо 05.01, Зо 05.01
Раздел 2. Настройка и обеспечение функционирования программных средств компьютерных систем и комплексов		36/28		
МДК.03.02 Настройка и обеспечение функционирования программных средств компьютерных систем и комплексов		36/28		
Тема 2.1. Настройка и сопровождение системного программного обеспечения	Содержание	24/8	ОК.01 ОК.02	Н.3.1.01, .3.1.02, Н.3.1.03, У3.1.01 У3.1.02, У3.1.03
	Особенности платформ и версий операционных систем. Особенности операционных систем персональных мобильных устройств. Основы сетевых операционных систем. Инструментарий загрузки, установки и обновления операционных системы на стационарных устройствах. Создание и сохранение образа установленной операционной системы. Контроль версий и совместимости системного программного обеспечения. Программные и аппаратные средства защиты информации.	24	ОК.04 ОК.05 ПК 3.1 ПК 3.2	З 3.1.01, З 3.1.02 З 3.1.03, З 3.1.04 Н3.2.01, Н3.2.02 Н3.2.03, Н3.2.04 У3.2.01, З 3.2.01 З 3.2.02, З 3.2.03, З 3.2.04 З 3.2.05 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01 Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02 Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01 Зо 04.01, Уо 05.01, Зо 05.01
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	ОК.01	Н.3.1.01, .3.1.02, Н.3.1.03, У3.1.01

	<p>Лабораторное занятие № 1. Установка операционных систем. Создание образа операционной системы.</p> <p>Лабораторное занятие № 2. Восстановление и/или обновление операционных систем. Обновление драйверов.</p> <p>Лабораторное занятие № 3. Настройки и проверки безопасности.</p> <p>Лабораторное занятие № 4. Формирование разделов жесткого диска встроенными и специализированными средствами.</p>	8	<p>ОК.02</p> <p>ОК.04</p> <p>ОК.05</p> <p>ПК 3.1</p> <p>ПК 3.2</p>	<p>У3.1.02, У3.1.03</p> <p>З 3.1.01, З 3.1.02</p> <p>З 3.1.03, З 3.1.04</p> <p>Н3.2.01, Н3.2.02</p> <p>Н3.2.03, Н3.2.04</p> <p>У3.2.01, З 3.2.01</p> <p>З 3.2.02, З 3.2.03, З 3.2.04</p> <p>З 3.2.05 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01</p> <p>Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02</p> <p>Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01</p> <p>Зо 04.01, Уо 05.01, Зо 05.01</p>
Тема 2.2. Настройка и сопровождение прикладного программного обеспечения	Содержание	10/10	<p>ОК.01</p> <p>ОК.02</p> <p>ОК.04</p> <p>ОК.05</p> <p>ПК 3.1</p> <p>ПК 3.2</p>	<p>Н.3.1.01, .3.1.02, Н.3.1.03, У3.1.01</p> <p>У3.1.02, У3.1.03</p> <p>З 3.1.01, З 3.1.02</p> <p>З 3.1.03, З 3.1.04</p> <p>Н3.2.01, Н3.2.02</p> <p>Н3.2.03, Н3.2.04</p> <p>У3.2.01, З 3.2.01</p> <p>З 3.2.02, З 3.2.03, З 3.2.04</p> <p>З 3.2.05 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01</p> <p>Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02</p> <p>Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01</p> <p>Зо 04.01, Уо 05.01, Зо 05.01</p>
	Классификация прикладных программ по типу, применению, типу запуска. Браузеры: установка, настройка, обновление. Облачные сервисы: пользовательские настройки. Особенности прикладного программного обеспечения персональных мобильных устройств. Базы данных: основы организации, обеспечение доступа к данным, защита от несанкционированного доступа. Средства разработчика: основные сведения по особенностям установки и настройки.	10		
	В том числе практических и лабораторных занятий	10	ОК.01	Н.3.1.01, .3.1.02, Н.3.1.03, У3.1.01

	<p>Лабораторное занятие № 5. Определение версий установленного прикладного программного обеспечения.</p> <p>Лабораторное занятие № 6. Поиск и установка прикладного программного обеспечения по индивидуальным заданиям.</p> <p>Лабораторное занятие № 7. Сброс настроек и задание базовых параметров для установленного программного обеспечения.</p> <p>Лабораторное занятие № 8. Расширенные настройки браузеров.</p> <p>Лабораторное занятие № 9. Поиск и устранение вредоносного программного обеспечения.</p>	10	<p>ОК.02</p> <p>ОК.04</p> <p>ОК.05</p> <p>ПК 3.1</p> <p>ПК 3.2</p>	<p>У3.1.02, У3.1.03</p> <p>З 3.1.01, З 3.1.02</p> <p>З 3.1.03, З 3.1.04</p> <p>Н3.2.01, Н3.2.02</p> <p>Н3.2.03, Н3.2.04</p> <p>У3.2.01, З 3.2.01</p> <p>З 3.2.02, З 3.2.03, З 3.2.04</p> <p>З 3.2.05 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01</p> <p>Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02</p> <p>Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01</p> <p>Зо 04.01, Уо 05.01, Зо 05.01</p>
Тема 2.3. Настройка и сопровождение сетевого программного обеспечения	Содержание	10/10	<p>ОК.01</p> <p>ОК.02</p> <p>ОК.04</p> <p>ОК.05</p> <p>ПК 3.1</p> <p>ПК 3.2</p>	<p>Н.3.1.01, .3.1.02, Н.3.1.03, У3.1.01</p> <p>У3.1.02, У3.1.03</p> <p>З 3.1.01, З 3.1.02</p> <p>З 3.1.03, З 3.1.04</p> <p>Н3.2.01, Н3.2.02</p> <p>Н3.2.03, Н3.2.04</p> <p>У3.2.01, З 3.2.01</p> <p>З 3.2.02, З 3.2.03, З 3.2.04</p> <p>З 3.2.05 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01</p> <p>Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02</p> <p>Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01</p> <p>Зо 04.01, Уо 05.01, Зо 05.01</p>
	<p>Виды сетевого оборудования, его назначение. Сетевые карты: виды, назначение. Понятие серверного оборудования. Коммутаторы: назначение, архитектура, основные параметры, принципы работы. Маршрутизаторы: назначение, архитектура, основные параметры, принципы работы. Провайдеры. Алгоритм подключения к сети. Особенности беспроводного подключения. Типовые настройки подключения.</p> <p>Сетевой доступ. Средства и стандарты подключения физического уровня. Управление доступом к среде. МАС адреса. Сетевые протоколы и коммуникации. Эхо-запросы. Базовая настройка коммутации и маршрутизации. Сохранение настроек. Проверка конфигурации. Устранение типовых неполадок маршрутизации</p>	10		
	В том числе практических и лабораторных занятий		<p>ОК.01</p> <p>ОК.02</p> <p>ОК.04</p> <p>ОК.05</p> <p>ПК 3.1</p> <p>ПК 3.2</p>	<p>Н.3.1.01, .3.1.02, Н.3.1.03, У3.1.01</p> <p>У3.1.02, У3.1.03</p> <p>З 3.1.01, З 3.1.02</p> <p>З 3.1.03, З 3.1.04</p> <p>Н3.2.01, Н3.2.02</p> <p>Н3.2.03, Н3.2.04</p>
	<p>Лабораторное занятие № 10. Настройка проводного подключения.</p> <p>Лабораторное занятие № 11. Настройка беспроводного подключения.</p>	10		

				У3.2.01, З 3.2.01 З 3.2.02, З 3.2.03, З 3.2.04 З 3.2.05 Уо 01.01, Уо 01.02, Зо 01.01 Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02 Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01 Зо 04.01, Уо 05.01, Зо 05.01
Учебная практика Виды работ:			ОК.01 ОК.02 ОК.04 ОК.05 ПК 3.1 ПК 3.2	Н.3.1.01, Н.3.1.03, У3.1.01 У3.1.02, У3.1.03 Н3.2.01, Н3.2.02 Н3.2.03, Н3.2.04 У3.2.01, З 3.2.01 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02 Уо 04.01 Уо 05.01
<ol style="list-style-type: none"> 1. составление ведомостей комплектов запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов, расходуемых за срок технического обслуживания сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; 2. составление ремонтных ведомостей и рекламационных актов, необходимых для устранения возникших во время эксплуатации неисправностей в сложных функциональных узлах компьютерных систем и комплексов; 3. краткое техническое описание решений проблемных ситуаций; 4. диагностика и устранение неисправностей, в том числе – с применением специализированного оборудования; 5. замена элементов сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; 6. диагностика цифровых устройств компьютерных систем и комплексов, в том числе - с применением специализированных программных средств; 7. настройка программного обеспечения, необходимого для работы цифровых устройств компьютерных систем и комплексов; 8. выявление причин повторяющихся проблемных ситуаций в цифровых устройствах компьютерных системах и комплексах; 9. проверка работоспособности программного обеспечения; 10. интерпретация диагностических данных (журналы, протоколы и др.); 11. анализ значения полученных характеристик программного обеспечения; 12. документирование результатов проверки работоспособности программного обеспечения. 	72			
Производственная практика	72	ОК.01	Н.3.1.01, Н 3.1.02, Н.3.1.03,	

<p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. применение руководств по эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; 2. применение инструкций по монтажу, сборке и регулировке сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; 3. тестирование работы сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; 4. ведение отчетной документации по эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; 5. регулировка сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; 6. диагностика технического состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; 7. консервация сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; 8. подготовка к транспортированию сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; 9. составление и оформление заявок на поставку запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов для проведения ремонтных работ сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; 10. диагностирование неисправностей в работе сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; 11. устранение неисправностей, приводящих к возникновению неработоспособного состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; 12. проведение измерений в электронных устройствах; 13. демонтаж и монтаж компонентов на печатных платах; 14. регулировка электронных устройств; 15. проверка функционирования сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов после проведения ремонтных работ; 16. подготовка отчетной документации по результатам ремонта сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры; 17. выявление возможных причин неисправностей на основании обращений клиентов, переданных от работников консультационной поддержки; 18. разработка процедуры проверки работоспособности программного обеспечения; 19. разработка процедуры сбора диагностических данных; 		<p>ОК.02 ОК.04 ОК.05 ПК 3.1 ПК 3.2</p>	<p>У3.1.01 У3.1.02, У3.1.03 Н3.2.01, Н3.2.02 Н3.2.03, Н3.2.04 У3.2.01 Уо 01.01, Уо 01.02 Уо 03.01, Уо 03.02 Уо 04.01 Уо 05.01</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>20.разработки процедуры измерения требуемых характеристик программного обеспечения;</p> <p>21. оценка соответствия программного обеспечения требуемым характеристикам;</p> <p>22. проверка работоспособности программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных;</p> <p>23. сбор и анализ полученных результатов проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <p>24. оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач.</p>			
Всего :	284		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатория «Прикладного программирования» оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

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. Гагарина, Л. Г. Технические средства информатизации: учеб. пособие / Л.Г. Гагарина. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 255 с. — (Среднее профессиональное образование).
2. Петров В.П. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов: учебник для СПО.-М.: ИЦ «Академия»,2021
3. Тегнайкин Е.А. Проектирование сетевой инфраструктуры. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей. Лабораторные работы. — Издательство: Лань, 2020. – 108 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Романов В. П. Техническое обслуживание средств вычислительной техники Учебно-методическое пособие. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/774/65774/37206?p_page=17.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Печеровый, В. В. Заправка картриджей лазерных принтеров, МФУ и портативных копировальных аппаратов: Практическое пособие / Печеровый В.В.; Под ред. Родин А.В. - Москва :СОЛОН-Пр., 2013. - 88 с.
2. Мюллер, Скотт. Модернизация и ремонт ПК, 19-е издание.: Пер. с англ. — М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2011. — 1280 с. (+ 242 с. на CD)
3. Чащина Е.А. Обслуживание аппаратного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств, оборудования компьютерной оргтехники. – М. ИЦ «Академия»,2018.- 112с
4. Пастернак Е. Смартфоны и планшеты Android проще простого. – СПб.: Питер, 2015. – 240 с.: ил.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1. Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов	Выполнена диагностика и восстановление работоспособности заданных устройств	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 3.2. Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ компьютерных систем и комплексов.	Выявлены и устранены дефекты функционирования управляющих программ для предложенных устройств	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	Самооценка результатов собственной деятельности. Публичный рейтинг с целью демонстрации индивидуальных и групповых компетенций.

<p>ОК.02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>определять задачи для поиска информации; выделять наиболее значимое в перечне информации;</p>	<p>Экспертная оценка сформированности компетенций в ходе практической работы. Обратная связь (анализ и обсуждение результатов деятельности с целью выявления сильных/слабых компетенций студента).</p>
<p>ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>организовывать работу коллектива и грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>Количественная оценка результатов практической деятельности. Качественная оценка результатов практической деятельности.</p>
<p>ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>Практическая работа. Технический тест.</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.04 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств
и систем в соответствии с технической документацией (слесарь-сборщик
РЭУ, 3 разряд)»**

Дополнительный профессиональный блок

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	78
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	81
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	89
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	90

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией (слесарь-сборщик РЭУ, 3 разряд)»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией (слесарь-сборщик РЭУ, 3 разряд)» 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.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.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией
ПК.4.1	Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа
ПК.4.2	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа
ПК.4.3	Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н.4.1.01	выполнения технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники в соответствии с технической документацией
	Н.4.2.01	выполнения технологического процесса сборки, монтажа

		и демонтажа устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники в соответствии с технической документацией
	Н4.3.01	эксплуатации автоматизированного оборудования для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа
Уметь	У.4.1.01	использовать конструкторско-технологическую документацию
	У.4.2.01	осуществлять сборку радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией
	У.4.2.02	осуществлять монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией
	У.4.3.01	осуществлять проверку сборки и монтажа с применением измерительных приборов и устройств
	У.4.3.02	осуществлять демонтаж отдельных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры с заменой и установкой деталей и узлов
	У.4.3.03	выполнять демонтаж печатных плат
Знать	3.4.1.01	требования ЕСКД и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД)
	3.4.2.01	осуществлять проверку работоспособности электрорадиоэлементов, контролировать сопротивление изоляции и проводников
	3.4.2.02	нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа, алгоритм организации технологического процесса монтажа и применяемое технологическое оборудование
	3.4.2.03	технические требования к параметрам электрорадиоэлементов, способы их контроля и проверки
	3.4.3.01	технические условия на сборку, монтаж и демонтаж различных видов радиоэлектронной техники
	3.4.3.02	способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ
	3.4.3.03	правила и технологию выполнения демонтажа узлов и блоков различных видов радиоэлектронной техники с заменой и установкой деталей и узлов

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 234 часа

в том числе в форме практической подготовки 168 часов

Из них на освоение МДК: 78 часов

в том числе самостоятельная работа

практики, в том числе учебная 72 часа

производственная 72 часа

Промежуточная аттестация 12 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3.	Раздел 1. Технологии и оборудование производства изделий электронной техники	44	10	34	10	0	0	12	72	
ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3.	Раздел 2. Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем	34	14	20	14					72
ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3.	Учебная практика	72	72							
ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3.	Производственная практика	72	72							
	Промежуточная	12								

	аттестация									
	<i>Всего:</i>	234	168	54	24	0	0	12	72	72

а. 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 ПК, ОК	КОД Н/У/З
1	2	3	4	5
Раздел 1. Технологии и оборудование производства изделий электронной техники		34/10	ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3.	Н.4.1.01, У.4.1.01, 3.4.1.01, Н.4.2.01 У.4.2.01, У.4.2.02 3.4.2.01, 3.4.2.02 3.4.2.03, Н4.3.01 У4.3.01, У4.3.02 У4.3.03, 34.3.01 34.3.02, 34.3.03 34.3.04 Уо 01.02, Зо 01.01 Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02 Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01 Зо 04.01, Уо 05.01, Зо 05.01
МДК 04.01 Технологии и оборудование производства изделий электронной техники		34/10		
Тема 1.1. Нормативно-техническая документация производства изделий электронной техники	Содержание	20		
	1. Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю. Требования к уровню знаний и умений.	20		
	2. Понятие о производственном и технологическом процессах. Операции и переходы. Виды и этапы производств элементов ЭУС.			
	3. Нормативные требования и технические условия по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем.			
	4. Требования ЕСКД и ЕСТД, а также международных стандартов IPC и ISO к проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа элементов ЭУС.			
	5. Техника безопасности и охраны труда при выполнении работ сборки, монтажа и демонтажа элементов ЭУС.			
6. Охрана окружающей среды и требования пожарной безопасности.				
Тема 1.2. Технологии, оборудование и материалы	Содержание	14	ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ПК 4.1, ПК 4.2,	Н.4.1.01, У.4.1.01, 3.4.1.01, Н.4.2.01 У.4.2.01, У.4.2.02
	1. Устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки	14		

производства изделий электронной техники	электронных компонентов и элементов		ПК 4.3.	3.4.2.01, 3.4.2.02 3.4.2.03, Н4.3.01 У4.3.01, У4.3.02 У4.3.03, 34.3.01 34.3.02, 34.3.03 34.3.04 Уо 01.02, Зо 01.01 Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02 Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01 Зо 04.01, Уо 05.01, Зо 05.01
	2. Правила работы с контрольно-измерительными приборами и оборудованием.			
	3. Типы и типоразмеры корпусов электрорадиоэлементов.			
	4. Назначение и характеристики материалов, применяемых для пайки и установки компонентов.			
	5. Инструменты, приспособления, оборудование и приборы для пайки и правила работы с ними			
	6. Основы процесса пайки электрорадиоэлементов.			
	7. Технологические приемы сборки, монтажа и демонтажа элементов ЭУС.			
	8. Основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия.			
	9. Основы технологии поверхностного монтажа.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10		
	1. Определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений, технических средств для проведения электромонтажных работ.	10		
	2. Проверка исправности защитных средств.			
	3. Проверка номиналов и параметров радиодеталей входной контроль радиодеталей.			
4. Определение параметров радиодеталей по маркировке.				
5. Выбор радиодеталей по их основным параметрам по техническому заданию.				
6. Составление спецификации и перечня элементов.				
Учебная практика Виды работ 1. Организация рабочего места для производства электромонтажных работ. 2. Применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ. 3. Чтение электрических схем различных электронных устройств. 4. Работа с измерительными приборами. 5. Ступенчатая разделка монтажных проводов; разделка экранов проводов; 6. Крепление пайкой поводка к кабельному наконечнику, к разъемам;	72	ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ПК 4.1, ПК 4,2, ПК 4.3.	Н.4.1.01, У.4.1.01, Н.4.2.01 У.4.2.01, У.4.2.02 Н 4.3.01 У4.3.01, У4.3.02 У4.3.03, Уо 01.02,	

<p>7. Изготовление междублочных жгутов; 8. Определение и контроль параметров ЭРЭ с помощью электроизмерительных приборов и по маркировке; 9. Комплектование ЭРЭ согласно перечню элементов и спецификации; 10. Установка, крепление и пайка ЭРЭ к контактам, лепесткам и на печатные платы; 11. Установка и крепление панелей, разъемов и соединителей на печатные платы; 12. Сверление отверстий на печатной плате; 13. Установка и пайка ИМС на печатные платы; 14. Выявление и устранение дефектов монтажа; 15. Демонтаж ЭРЭ и ИМС с печатных плат; 16. Установка и пайка чип-компонентов на печатные платы; 17. Контроль качества паяных соединений с помощью оптических систем.</p>				<p>Уо 03.01, Уо 03.02 Уо 04.01 Уо 05.01</p>
Раздел 2 Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем		34/14		
МДК 04.02 Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем		34/14		
<p>Тема 2.1. Сборка, монтаж и демонтаж элементов ЭУС</p>	Содержание	10	<p>ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3.</p>	<p>Н.4.1.01, У.4.1.01, 3.4.1.01, Н.4.2.01 У.4.2.01, У.4.2.02 3.4.2.01, 3.4.2.02 3.4.2.03, Н4.3.01 У4.3.01, У4.3.02 У4.3.03, 34.3.01 34.3.02, 34.3.03 3 4.3.04 Уо 01.02, Зо 01.01 Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02 Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01 Зо 04.01, Уо 05.01, Зо 05.01</p>
	1. Требования к организации рабочего места.			
	2. Последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней.			
	3. Виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней.			
	4. Электрические провода и кабели. Жгутовой монтаж и рекомендации по вязке жгутов. Маркировка проводов и кабелей.			
	5. Основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам.			
	6. Последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств.			
	7. Защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств.			
	8. Контроль качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов.			

Тема 2.2. Применение автоматического и автоматизированного оборудования в процессах производства электронных устройств и систем	Содержание		ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3.	Н.4.1.01, У.4.1.01, 3.4.1.01, Н.4.2.01 У.4.2.01, У.4.2.02 3.4.2.01, 3.4.2.02 3.4.2.03, Н4.3.01 У4.3.01, У4.3.02 У4.3.03, 34.3.01 34.3.02, 34.3.03 3 4.3.04 Уо 01.02, Зо 01.01 Зо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02 Зо 03.01, Зо 03.02, Уо 04.01 Зо 04.01, Уо 05.01, Зо 05.01
	1. Основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки. Основные операции автоматического монтажа.	10		
	2. Нормативные требования по проведению сборки и монтажа на автоматических линиях.			
	3. Требования технологического процесса по подготовке к пайке электрорадиоэлементов.			
	4. Назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации автоматического и автоматизированного оборудования в процессах производства электронных устройств и систем.			
	5. Оборудование и материалы для проведения процесса оплавления печатной платы.			
	6. Классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты.			
	7. Оборудование и средства для проведения отмывки печатной платы.			
	8. Типы и виды оборудования для осуществления контроля качества пайки электрорадиоэлементов.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	14		
	1. Подготовка принтера трафаретной печати и нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату. Проверка качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату.	2		
	2. Подготовка автоматического технологического оборудования для сборки и монтажа. Проверка компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование. Заправка лент групповой упаковки с компонентами в питатели.	2		
	3. Настройка систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов. Проведение операции контроля качества установки компонентов.	4		
	4. Подготовка оборудования для выполнения операции по	4		

	оплавлению паяльной пасты; выбор режимов и проведение операции оплавления. Подготовка оборудования для выполнения операции отмывки печатной платы; проведение операции отмывки.			
	5. Проверка качества пайки компонентов на системе оптического контроля (инспекции).	2		
<p>Производственная практика Виды работ 1. Знакомство с рабочим местом. Подготовка рабочего места. 2. Анализ требований системы ЕСКД по проведению технологического процесса на сборку, монтаж и демонтаж элементов ЭУС. 3. Работа с технической документацией, отраслевыми стандартами и справочной литературой 4. Выбор материалов и инструментов для технологических операций. 5. Подготовка компонентов к процессу пайки. 6. Выполнение операций навесного монтажа элементов ЭУС. 7. Выполнение операций поверхностного монтажа элементов ЭУС. 8. Выполнение операций демонтажа элементов ЭУС. 9. Проведение сборки деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов. 10. Выполнение микромонтажа. 11. Приклеивание твердых схем токопроводящим клеем. 12. Выполнение сборки с применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов. 13. Реализация различных способов герметизации и проверки на герметичность. 14. Выполнение влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом. 15. Изготовление жгута средней сложности. 16. Изготовление шаблона для жгута. Раскладка проводов и сшивка жгута. 17. Прозвонка и биркование жгута различными способами. 18. Контроль качества сборки и монтажа, определение характера дефектов, устранение неисправностей, проверка работоспособности элементов;</p>		72	ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3.	Н.4.1.01, У.4.1.01, Н.4.2.01, У.4.2.01, У.4.2.02, Н4.3.01, У4.3.01, У4.3.02, У4.3.03, Уо 01.02, Уо 03.01, Уо 03.02, Уо 04.01, Уо 05.01

19. Комплектование изделий по монтажным, принципиальным схемам, спецификациям.			
20. Определение характера дефектов, устранение неисправностей, проверка работоспособности элементов; комплектование изделий по монтажным, принципиальным схемам, спецификациям и перечням элементов.			
Промежуточная аттестация	<i>12</i>		
Всего	<i>234</i>		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет «Черчения и инженерная графика», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Лаборатория «Проектирования цифровых систем» оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Мастерская «Монтажа и прототипирования цифровых устройств» оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

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. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1423169> (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

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-- Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1025245>

3.2.2. Основные электронные издания

1. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002587> (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Черепанов, А. К. Микросхемотехника [Электронный ресурс]: учебник / А. К. Черепанов. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 292 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1043132>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Титов, В. С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 143 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009101-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/422720>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа	выполнен анализ на непротиворечивость требований задания; определены исходные данные и критерии оценки соответствия результата требованиям задания.	Демонстрационный экзамен Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 4.2. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа	разработана схема цифрового устройства и проверены результаты ее функционирования на соответствие заданию	Демонстрационный экзамен Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 4.3. Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа	выполнена разработка документации в объеме, определенном заданием представлен прототип и выполнено тестирование прототипа	Демонстрационный экзамен Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики Защита курсового проекта/работы

	разработанного устройства	
ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	выявляет и эффективно находит информацию, необходимую для решения задач; знает актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; знает основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; знает алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;	Выполнение контрольных работ Фронтальный опрос Выполнение практических работ Защита курсового проекта
ОК.02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	умеет определять необходимые источники информации -умеет оценивать практическую значимость результатов поиска; знает формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	Выполнение контрольных работ Фронтальный опрос Выполнение практических работ Защита курсового проекта
ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Умение участвовать в диалогах на	Тестирование Фронтальный опрос

	<p>знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности, кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые).</p>	
<p>ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>Грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе.</p>	<p>Опрос письменный и устный Фронтальный опрос</p>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868576003

Владелец Майкова Полина Евгеньевна

Действителен с 24.05.2022 по 24.05.2023