

**Приложение 2. Программы профессиональных модулей**

**Приложение 2.1.**

к ОПОП-П по специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 «Проектирование цифровых систем»**

**Обязательный профессиональный блок**

## СОДЕРЖАНИЕ

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

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

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности Проектирование цифровых систем и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции, личностные результаты.

**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:**

Иметь практический опыт	<p>Выявления первоначальных требований заказчика; информирования заказчика о возможностях типовых устройств; определения возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика; разработки схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания; моделирования цифровых устройств в специализированных программах; создания принципиальных схем в специализированных программах; создания рисунков печатных плат в специализированных программах; проведения испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний;</p>
-------------------------	---

	<p>монтажа печатных плат макетов устройств;  выполнения рабочих чертежей на разрабатываемые устройства;  внесения исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы;  формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов;  разработки мастер-модели;  выбора тестовых воздействий;  тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений;  выбор режимов для отладки;  проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний.</p>
Уметь	<p>применять методы анализа требований;  применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы;  применять системы автоматизированного проектирования;  осуществлять компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;  оформлять результаты тестирования цифровых устройств;  применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию;  пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;  разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов;  применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации;  использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации;  работать в средах моделирования цифровых устройств и систем;  выполнять тестирование прототипов.</p>
Знать	<p>основные параметры и условия эксплуатации систем;  особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств;  электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них;  технические характеристики типовых цифровых устройств;  особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств;  основы электротехники и силовой электроники;  полупроводниковой электроники;  основы цифровой схемотехники;  основы аналоговой схемотехники;  основы микропроцессоров;  основные понятия теории автоматического управления;  номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики;  типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов;  типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств;</p>

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

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов 386 часов

в том числе в форме практической подготовки 316 часов

Из них на освоение МДК: 170 часов

в том числе практики: учебная - 144 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 и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4., ОК.01., ОК.03, ОК.04	Раздел 1. Основы проектирования цифровой техники	<b>80</b>	38	<b>80</b>	38	6	X	12	144	
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	<b>90</b>	48	<b>90</b>	48	0	X			
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4., ОК.01., ОК.03, ОК.04	Учебная практика	<b>144</b>								
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4., ОК.01., ОК.03, ОК.04	Производственная практика	<b>72</b>								<b>72</b>
	Промежуточная аттестация	-								
<b>Всего:</b>		<b>386</b>		<b>170</b>	<b>86</b>	<b>0</b>	<b>X</b>	<b>12</b>	<b>144</b>	<b>72</b>

## 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
<b>МДК.01.01 Проектирование цифровой техники</b>			ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.1.4, ОК.01 ОК.03 ОК.04	Н1.1.01-03 У1.1.01-02 З1.1.01-03 Н1.2.01-06 У1.2.01-03 З1.2.01-11 Н1.3.01-03 У1.3.01-05 З1.3.01-06 Н1.4.01-04 У1.4.01-02 З1.4.01-05
<b>Раздел 1. Основы проектирования цифровой техники</b>		<b>80/44</b>		
Тема 1.1. Арифметические основы цифровой техники	<b>Содержание</b>	<b>8/4</b>		
	1-2. Системы счисления. Принципы построения систем счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Выбор системы счисления.	4		
	3-4. Формы, диапазон и точность представления чисел. Понятие разрядной сетки, формата. Формы представления чисел. Формат чисел с фиксированной и плавающей запятой. Кодирование отрицательных чисел. Прямой, обратный, дополнительный коды. Арифметические операции. Операции: сложения, вычитания, умножения, деления.			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		
	5-6. Практическое занятие № 1. Перевод чисел в системах счисления	2		
	7-8. Практическое занятие № 2. Представление данных в ЭВМ. Числа с фиксированной и плавающей точкой	2		
Тема 1.2. Логические основы цифровой техники	<b>Содержание</b>	<b>10/6</b>	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.1.4, ОК.01 ОК.03 ОК.04	Н1.1.01-03 У1.1.01-02 З1.1.01-03 Н1.2.01-06 У1.2.01-03 З1.2.01-11 Н1.3.01-03 У1.3.01-05 З1.3.01-06 Н1.4.01-04 У1.4.01-02 З1.4.01-05
	9-10. Булева алгебра. Понятие булевой функции. Основные булевы операции: И (AND), ИЛИ (OR), НЕ (NOT). Основные законы, свойства и тождества булевых операций. Булевы функции 1-ой и 2-х переменных. Основные операции, таблицы истинности, временные диаграммы. Условно-графические обозначения основных элементов.	4		
	11-12. Аналитическое представление булевых функций. Понятие минтерм, макстерм. Понятие функциональной полноты. Совершенно конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Совершенно дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Минимизация булевых функций. Задачи минимизации. Методы минимизации: метод непосредственных преобразований, метод карт Карно, карт Вейча, метод Квайна-Мак-Класки.			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>		
	13-14. Практическое занятие № 3. Минимизация булевых функций (СДНФ, СКНФ)	2		
	15-16. Практическое занятие № 4. Минимизация логических функций с помощью диаграмм Вейча	2		

	17-18. Практическое занятие № 5. Построение логической схемы по заданному логическому выражению	2		
Тема 1.3. Принципы построения цифровых узлов	<b>Содержание</b>	<b>30/16</b>	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.1.4, ОК.01 ОК.03 ОК.04	Н1.1.01-03 У1.1.01-02 З1.1.01-03 Н1.2.01-06 У1.2.01-03 З1.2.01-11 Н1.3.01-03 У1.3.01-05 З1.3.01-06 Н1.4.01-04 У1.4.01-02 З1.4.01-05 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
	19-20. 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.			
	21-22. 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.			
	23-24. 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.			
	25-26. 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».	14		
	27-28. 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.			
29-30. Узлы комбинационного типа: мультиплексоры, демультиплексоры. Общая характеристика мультиплексоров. Схема мультиплексора. Каскадирование мультиплексоров. Реализация логических функций на мультиплексорах. Мультиплексирование шин. Общая характеристика демультиплексоров. Схема				



	Лабораторное занятие № 12. Определение параметров АЦП	2		31.3.01-06 Н1.4.01-04 У1.4.01-02 31.4.01-05		
Тема 1.6. Запоминающие устройства	<b>Содержание</b>	<b>14/10</b>	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.1.4, ОК.01 ОК.03 ОК.04	Н1.1.01-03 У1.1.01-02 31.1.01-03 Н1.2.01-06 У1.2.01-03 31.2.01-11 Н1.3.01-03 У1.3.01-05 31.3.01-06 Н1.4.01-04 У1.4.01-02 31.4.01-05		
	67-68. Общая характеристика запоминающих устройств. Функции памяти. Классификация современных запоминающих устройств. Основные параметры памяти. Основные структуры запоминающих устройств. 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.	4				
	69-70. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Общая характеристика постоянной памяти. Классификация ПЗУ. Элементы памяти ПЗУ. Организация режимов считывания и перепрограммирования. Флэш- память. Общая характеристика флэш- памяти. Классификация флэш- памяти. Структура микросхемы флэш- памяти 28F008SA (или аналога). Основные сигналы. Кэш- память. Общая характеристики кэш- памяти. Полностью ассоциативный кэш. Кэш- память. с прямым отображением. Полностью ассоциативный кэш. Множественно-ассоциативный кэш.					
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>				
	71-72. Лабораторное занятие № 13. Исследование работы ОЗУ динамического типа.	2				
	73-74. Лабораторное занятие № 14. Исследование режима адресации и форматов команд микропроцессора.	2				
	<b>Курсовое проектирование</b>	6				
<b>Итого:</b>		<b>80</b>				
<b>МДК 01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем</b>						
<b>Раздел 2. Разработка и прототипирование цифровых систем</b>		<b>90/56</b>				
Тема 2.1. Организация проектирования электронной аппаратуры	<b>Содержание</b>	<b>14/6</b>	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.1.4, ОК.01 ОК.03 ОК.04 ЛР 19 ЛР 27 ЛР 26	Н1.1.01-03 У1.1.01-02 31.1.01-03 Н1.2.01-06 У1.2.01-03 31.2.01-11 Н1.3.01-03 У1.3.01-05 31.3.01-06 Н1.4.01-04 У1.4.01-02 31.4.01-05 Уо 01.01, Уо		
	01-04. Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Виды нормативно-технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСЗКС).	8				
	05-08. Документация технического проекта. Оформление ведомости технического проекта.					
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>				
	09-10. Практическое занятие № 1. Оформление перечня элементов к схеме ЭЗ.	2				
	11-12. Практическое занятие № 2. Буквенно-цифровые позиционные обозначения на схеме ЭЗ.	2				
	13-14. Практическое занятие № 3. Доработка схемы ЭЗ по индивидуальным вариантам.	2				
Тема 2.2. Условия эксплуатации	<b>Содержание</b>	<b>18/6</b>				
	15-18. Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости	12				

цифровых устройств	и тепловых режимов. Понятие надежности. Основная нормативная документация.			01.02, 3o 01.01, 3o 01.02, Уo 03.01, Уo 03.02, 3o 03.01, 3o 03.02, Уo 04.01, 3o 04.01
	19-22. Объекты установки ЭА и их характеристики. Зависимость характера и интенсивности воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды) от тактики использования и объекта, на котором эксплуатируется ЭА.			
	23-26. Классификация по объектам установки. Требования, предъявляемые к конструкции ЭА (тактико-технические, конструктивно-технологические, эксплуатационные, надежности и экономические) при оформлении технического задания.			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>		
	27-28. Практическое занятие № 4. Обеспечение помехоустойчивости: разработка цепей питания.	2		
	29-30. Практическое занятие № 5. Расчёт тепловых процессов в компонентах ТЭЗ.	2		
	31-32. Практическое занятие № 6. Определение конструктивных показателей электронной аппаратуры.	2		
Тема 2.3. Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры	<b>Содержание</b>	<b>58/44</b>		
	33-36. Модульный принцип конструирования. Конструктивная иерархия элементов узлов и устройств. Понятие модуля, иерархия модулей. Стандартизация при модульном проектировании.	14	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.1.4, ОК.01 ОК.03 ОК.04	Н1.1.01-03 У1.1.01-02 31.1.01-03 Н1.2.01-06 У1.2.01-03 31.2.01-11 Н1.3.01-03 У1.3.01-05 31.3.01-06 Н1.4.01-04 У1.4.01-02 31.4.01-05
	37-40. Конструктивно-технологические модули нулевого уровня (микросхемы). Типы и подтипы корпусов. Микросборки конструктивно-технологические модули первого уровня (ТЭЗ).			
	41-46. Правила конструирования модулей первого уровня. Принципы компоновки модулей второго и третьего уровня.			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>			
	47-58. Практическое занятие № 7. Составление таблицы соединений.	12		
	59-70. Практическое занятие № 8. Согласование параметров соединений с электронными компонентами узлов.	12		
	71-82. Практическое занятие № 9. Выбор типоразмеров модулей нулевого уровня.	12		
	Курсовое проектирование	8		
<b>Итого:</b>		<b>90</b>		
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> – анализ требований технического задания; – применение рекомендуемых нормативных и руководящих материалов на разрабатываемые цифровые системы; – использование систем автоматизированного проектирования в процессе выполнения индивидуальных заданий; – компьютерное моделирование цифровых устройств в заданной среде; – оформление результатов тестирования цифровых устройств;		<b>144</b>	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.1.4, ОК.01 ОК.03 ОК.04	Н1.1.01-03 У1.1.01-02 31.1.01-03 Н1.2.01-06 У1.2.01-03 31.2.01-11 Н1.3.01-03 У1.3.01-05 31.3.01-06 Н1.4.01-04

<ul style="list-style-type: none"> <li>– разработка и оформление отдельных технических документов с применением стандартного программного обеспечения, прикладных программ и шаблонов;</li> <li>– тестирование прототипов разрабатываемых устройств.</li> </ul>			У1.4.01-02 31.4.01-05
<p><b>Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявление первоначальных требований заказчика;</li> <li>– информирование заказчика о возможностях типовых устройств;</li> <li>– определение возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика;</li> <li>– разработка схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания;</li> <li>– моделирования цифровых устройств в специализированных программах;</li> <li>– создание принципиальных схем в специализированных программах;</li> <li>– создание рисунков печатных плат в специализированных программах;</li> <li>– проведение испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний;</li> <li>– монтаж печатных плат макетов устройств;</li> <li>– выполнение рабочих чертежей на разрабатываемые устройства;</li> <li>– внесение исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы;</li> <li>– формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов;</li> <li>– разработка мастер-модели;</li> <li>– выбор тестовых воздействий;</li> <li>– тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений;</li> <li>– выбор режимов для отладки;</li> <li>– проведение испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний.</li> </ul>	<b>72</b>	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК.1.4, ОК.01 ОК.03 ОК.04	Н1.1.01-03 У1.1.01-02 31.1.01-03 Н1.2.01-06 У1.2.01-03 31.2.01-11 Н1.3.01-03 У1.3.01-05 31.3.01-06 Н1.4.01-04 У1.4.01-02 31.4.01-05
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>12</b>		
<b>Всего</b>	<b>386</b>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:** кабинет «Черчения и инженерная графика», лаборатория «Проектирования цифровых систем».

Лаборатория «Проектирования цифровых систем» включает:

№	Наименование оборудования	Техническое описание
<b>I. Специализированная мебель и системы хранения</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
1.1	Столы	учебные
1.2	Стулья	смешанные
1.3	Шкафы для хранения учебных пособий	деревянные
1.4	Персональные компьютеры (процессор не ниже i5, оперативная память объемом не менее 16 Гб или аналоги) с программным обеспечением общего и профессионального назначения (средства разработки программного обеспечения)	системный блок, клавиатура, мышь, монитор
1.5	Компьютерные кресла	мягкое
<b>II. Технические средства</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
2.1	Мультимедийный проектор	стандартный
2.2	Доска	интерактивная
2.3	Принтер	лазерный
<b>III. Демонстрационные учебно-наглядные пособия</b>		
3.1	Комплект учебно-наглядных пособий и плакатов	(по темам)

Кабинет «Черчение и инженерная графика» включает:

№	Наименование оборудования	Техническое описание
<b>I. Специализированная мебель и системы хранения</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
1.1	Столы	учебные
1.2	Стулья	смешанные
1.3	Шкафы для хранения учебных пособий	деревянные
1.4	Персональные компьютеры	системный блок, клавиатура, мышь, монитор
1.5	Компьютерные кресла	мягкие
<b>II. Технические средства</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
2.1	Мультимедийный проектор	стандартный
2.2	Доска	интерактивная
2.3	Принтер	лазерный
<b>III. Демонстрационные учебно-наглядные пособия</b>		
3.1	Плакаты по дисциплинам, наглядные учебные пособия по разделам, альбомы, инструменты для черчения	(по темам)

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в лаборатории и кабинете техникума.

Производственная практика реализуется в организациях и их структурных подразделениях соответствующих профилю подготовки, в том числе оборонно-промышленного комплекса, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию видов профессиональной деятельности и дает возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

### **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.

#### **1.2.1. 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>

#### **1.2.2. 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>

#### **1.2.3. Дополнительные источники**

1. Титов, В. С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие /

В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобыр. - 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
<p>ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых устройств. 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.</p>	<p>выполнен анализ на непротиворечивость требований задания;  определены исходные данные и критерии оценки соответствия результата требованиям задания.</p>	<p>Демонстрационный экзамен  Защита курсового проекта/работы  Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
<p>ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием. 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.</p>	<p>разработана схема цифрового устройства и проверены результаты ее функционирования на соответствие заданию</p>	<p>Демонстрационный экзамен  Защита курсового проекта/работы  Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
<p>ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства. 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.</p>	<p>выполнена разработка документации в объеме, определенном заданием</p>	<p>Демонстрационный экзамен  Защита курсового проекта/работы  Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
<p>ПК 1.4 Выполнять прототипирование цифровых</p>	<p>представлен</p>	<p>Демонстрационный</p>

<p>систем, в том числе – с применением виртуальных средств.</p> <p>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.</p> <p>ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>прототип и выполнено тестирование прототипа разработанного устройства</p>	<p>экзамен</p> <p>Защита курсового проекта/работы</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
--	--	---

**Приложение 2. Программы профессиональных модулей**

**Приложение 2.2**

к ОПОП-П по специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов»**

*Обязательный профессиональный блок*

## СОДЕРЖАНИЕ

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 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
<b>ВД 2</b>	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:

Иметь практический опыт	составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач; создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);
-------------------------	---

	<p>оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;</p> <p>приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;</p> <p>структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p>комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p>анализа и проверки исходного программного кода;</p> <p>отладки программного кода на уровне программных модулей;</p> <p>подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</p> <p>регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</p> <p>слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;</p> <p>сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;</p> <p>выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</p> <p>подключения программного продукта к компонентам внешней среды;</p> <p>проверки работоспособности выпусков программного продукта;</p> <p>внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</p> <p>разработки и документирования программных интерфейсов;</p> <p>разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;</p> <p>разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;</p> <p>разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;</p> <p>подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</p> <p>тестирования и верификации управляющих программ;</p> <p>оформления отчетов о тестировании;</p> <p>запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</p> <p>контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения;</p> <p>настройки установленного прикладного программного обеспечения;</p> <p>обновления установленного прикладного программного обеспечения.</p>
Уметь	<p>использовать методы и приемы формализации задач;</p> <p>использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;</p> <p>использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;</p> <p>применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;</p> <p>применять выбранные языки программирования для написания программного кода;</p> <p>использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;</p> <p>использовать возможности имеющейся технической и/или</p>

программной архитектуры;  
применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;  
применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.  
выявлять ошибки в программном коде;  
применять методы и приемы отладки программного кода;  
интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;  
применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;  
документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;  
проводить оценку работоспособности программного продукта;  
создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;  
использовать выбранную систему контроля версий;  
выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;  
интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;  
применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;  
документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;  
создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;  
выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;  
производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;  
писать программный код процедур интеграции программных модулей;  
использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;  
применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;  
разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения;  
разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;  
подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;  
выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам;  
соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;  
идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.

Знать	<p>методы и приемы формализации и алгоритмизации задач;  языки формализации функциональных спецификаций;  нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;  алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;  синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;  методологии разработки программного обеспечения;  методологии и технологии проектирования и использования баз данных;  технологии программирования;  особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;  компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;  инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;  методы повышения читаемости программного кода;  системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;  нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;  методы и приемы отладки программного кода;  типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;  способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов;  современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;  сообщения о состоянии аппаратных средств;  методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;  языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур;  возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;  установленный регламент использования системы контроля версий;  методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;  интерфейсы взаимодействия с внешней средой;  интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;  методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;  интерфейсы взаимодействия с внешней средой;  интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;  методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения;  методы и средства миграции и преобразования данных;  методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;  правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;  требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;</p>
-------	---

	основные понятия в области качества программных продуктов; лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения; типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения; основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем; принципы организации, состав и схемы работы операционных систем; 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 практики: 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	<b>130</b>	68	130	60	8	-	12	<b>180</b>	<b>72</b>
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Программирование микроконтроллеров	<b>154</b>	84	154	64	20	-			
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Разработка прикладных приложений	<b>176</b>	94	176	74	20	-			
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Учебная практика	<b>180</b>	180	-	-	-	-			
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Производственная практика	<b>72</b>	72							
	Промежуточная аттестация	<b>12</b>								
<b>Всего:</b>		<b>724</b>	<b>498</b>	<b>460</b>	<b>198</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>72</b>

## 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
<b>МДК. 02.01. Микропроцессорные системы</b>				
Раздел 1. Микропроцессорные системы				
Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	<b>Содержание</b>	6/0	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, .2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05
	Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).	3		
	Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров	3		
Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32 или аналог	<b>Содержание</b>	60/24	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05,
	Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение	36		
	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.			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
	Лабораторная работа № 1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.	4		
	Лабораторная работа № 2. Подключение светодиодного табло	4		
	Лабораторная работа № 3. Подключение дисплея	4		
Лабораторная работа № 4. Подключение кнопок управления.	4			
Лабораторная работа № 5. Подключение шагового двигателя	4			

	Лабораторная работа № 6. Подключение датчиков	4		
Тема 1.3. Модули системы на основе МК	<b>Содержание</b>	64/48	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05
	Подсистема питания в микроконтроллерных системах.	20		
	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.).			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
	Практическая работа № 1. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания (схема и эскиз печатной платы)	6		
Практическая работа № 2. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров (схема и эскиз печатной платы)	6			
Практическая работа № 3. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя (схема и эскиз печатной платы)	6			
Практическая работа № 4. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных (схема и эскиз печатной платы)	6			
Практическая работа № 5. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов (схема и эскиз печатной платы)	6			
Практическая работа № 6. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов (схема и эскиз печатной платы)	6			
<b>Курсовое проектирование</b>		8		
<b>Итого:</b>		130		
<b>МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров</b>				
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров				
Тема 2.1. Особенности программирования	<b>Содержание</b>	18/6		
	Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства	4	ПК 2.1-ПК	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-

микроконтроллеров STM32 или аналогов	программирования и отладки.		2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	03, 3 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, 3 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, 3 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, 3 2.5.01-05,
	Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат.	4		
	Особенности синтаксиса для программ на МК	4		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	6		
	Практическая работа № 1. Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК	2		
	Практическая работа № 2. Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	2		
	Практическая работа № 3. Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	2		
Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов	<b>Содержание</b>	34/8	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, 3 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, 3 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, 3 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, 3 2.5.01-05,
Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.	2			
Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2			
Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2			
Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2			
Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2			

Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
Лабораторная работа № 1. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2		
Лабораторная работа № 2. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2		
Лабораторная работа № 3. Работа с USB в МК на высокоуровневом	2		

	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	2		
Тема 2.3. Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов	<b>Содержание</b>	102/70	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05,
	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 сетям с другими вычислительными системами	6		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами	8		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	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	4			

	системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.			
	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 программы для системы «UART с РС» на основе МК.	4		
	Лабораторная работа № 15. Создание алгоритма и программы для системы «LAN с РС» 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		
	Курсовое проектирование	20		
	<b>Итого:</b>	<b>154</b>		
<b>МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений</b>				
Раздел 3. Разработка прикладных приложений				

Тема 3.1. Приложения Интернета вещей и средства их разработки	<b>Содержание</b>	10/0	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05, 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
	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 приложений. Типичные структуры и модули приложений.	2		
	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	<b>Содержание</b>	6/3	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05,
	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			
	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	Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.	1	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05
	Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.	1		
	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 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05
	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			
	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	5/2	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05
	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 this. Концепция исключений в Java. Использование операторов try, catch и finally. Проверяемые и непроверяемые исключения. Создание своих классов исключений. Оператор try 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. Потoki данных, работа с файловой системой	Содержание	6/3	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05
	Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потoki символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java.	1		
	Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.	1		
	Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.	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	6/2	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05
	Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованными методами 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	Содержание	6/4	ПК 2.1-ПК	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-

интерфейса пользователя	Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.	1	2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	03, 3 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, 3 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, 3 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, 3 2.5.01-05
	Внесение изменений в интерфейс.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	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 компонентов.	1		
Тема 3.9. Обработка событий	Содержание	3/1	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, 3 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, 3 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, 3 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, 3 2.5.01-05
	Обработка событий элементов управления.	1		
	События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 21. Разработка кода обработки событий в учебном проекте.	1		
Тема 3.10. Приложения с графическим интерфейсом	Содержание	3/1		
	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			
	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			
	Лабораторная работа № 23. Формирование архива.	1		
Тема 3.12. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.	Содержание	5/1	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03,	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, 3 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, 3 2.2.01-03, Н.2.3.01,
	Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.	1		

	Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности.	1	ОК.04	У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05
	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			
	Лабораторная работа № 24. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап).	1		
Тема 3.13. Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio.	Содержание	4/1	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05
	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			
	Лабораторная работа № 25. Модификация учебного проекта в Android Studio.	1		
Тема 3.14. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio	Содержание	6/2	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05
	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			
		Лабораторная работа № 26. Разработка меню в учебном проекте.		
	Лабораторная работа № 27. Включение в учебный проект файловых ресурсов.	1		
Тема 3.15. СУБД,	Содержание	6/3	ПК 2.1-ПК	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-

контент-провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio	Базы данных в Android. Курсоры (Cursor) и ContentValues. Работа с СУБД SQLite. Работа с СУБД без адаптера. Особенности работы с БД в Android.	1	2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	03, 3 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, 3 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, 3 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, 3 2.5.01-05
	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			
	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	5/2	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, 3 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, 3 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, 3 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, 3 2.5.01-05
	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 проект Приемников и Извещений.	2		
Тема 3.18. Фрагменты (Fragments)	Содержание	2/1		
	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	2/1	ПК 2.1-ПК 2.5	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, 3 2.1.01-03,
	Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование	1		

	AsyncTask.		ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 33. Включение в учебный проект фоновых потоков	1		
Тема 3.20. Сервисы (Services)	Содержание	4/2		
	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			
	Лабораторная работа № 34. Включение Сервисов в учебный проект.	2		
Тема 3.21. Виджеты (Widgets).	Содержание	3/2		
	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			
	Лабораторная работа № 35. Включение Виджета в учебный проект.	2		
Тема 3.22. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства	Содержание	3/2	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05
	Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 36. Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти.	2		
Тема 3.23. Загрузчики (Loaders)	Содержание	3/2		
	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	3/2	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01
	Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.	1		
	В том числе практических и лабораторных занятий			

	Лабораторная работа № 38. Применение в учебном проекте сетевого соединения.	2		3 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, 3 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, 3 2.5.01-05	
Тема 3.25. Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock.	Содержание	3/2			
	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	3/2			
		1			
	В том числе практических и лабораторных занятий				
	Лабораторная работа № 40. Дополнение учебного проекта сенсором.	2			
Тема 3.27. Телефония и СМС.	Содержание	3/2	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, 3 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, 3 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, 3 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, 3 2.5.01-05	
	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	3/2			
	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	3/2	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, 3 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, 3 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 3 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, 3 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, 3 2.5.01-05	
	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	Содержание	3/2			
	Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в	1			

Интернет	интернет.			
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная работа № 44. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	2		
Тема 3.31. Приложения с использованием Bluetooth.	Содержание	4/2	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05
	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			
	Лабораторная работа № 45. Подключение передачи данных по Bluetooth в учебном проекте.	2		
Тема 3.32. Отладка и тестирование программного обеспечения.	Содержание	18/10		
	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	30/24	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05
	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			
	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		
	Курсовой проект	20		
Учебная практика Виды работ			ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• формализация и составление алгоритмов поставленных задач;</li> <li>• графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих программ;</li> <li>• применение стандартных алгоритмов в соответствующих областях;</li> <li>• программирование на предложенных языках в выбранных средах программирования;</li> <li>• применение систем управления базами данных;</li> <li>• использование возможности технической и/или программной архитектуры;</li> <li>• оформление программного кода в соответствии с нормативными документами;</li> <li>• применение инструментария для создания и актуализации исходных текстов программ, выявления ошибок и отладки программного кода;</li> <li>• интерпретация сообщений об ошибках, предупреждениях, записях технологических журналов;</li> <li>• оптимизация программного кода;</li> <li>• документирование произведенных действий, выявленных проблем и способов их устранения;</li> <li>• оценка работоспособности программного продукта;</li> <li>• создание резервных копий программ и данных, восстановление, обеспечение целостности программного продукта и данных;</li> <li>• сохранение программных модулей и документации в системе контроля версий в соответствии с регламентом используемой системы контроля версий;</li> <li>• выполнять сборку программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>• настройка параметров программного продукта и запуск процедур сборки;</li> </ul>	180			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• разработка кода процедур интеграции программных модулей в выбранной среде программирования;</li> <li>• развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов;</li> <li>• разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>• разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;</li> <li>• подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>• проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам</li> <li>• установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</li> <li>• идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки.</li> </ul>			
<p>Производственная практика Виды работ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>• разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>• оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач;</li> <li>• создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</li> <li>• оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств;</li> <li>• соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>• структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>• комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>• анализ и проверка исходного программного кода;</li> <li>• отладка программного кода на уровне программных модулей;</li> <li>• подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>• регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</li> </ul>	72	ПК 2.1-ПК 2.5 ОК.01, ОК.03, ОК.04	Н.2.1.01-03, У 2.1.01-03, З 2.1.01-03, Н.2.2.01-02, У 2.2.01-03, З 2.2.01-03, Н.2.3.01, У 2.3.01 З 2.3.01-03, Н.2.4.01-02, У 2.4.01-04, З 2.4.01-04, Н.2.5.01-02 У 2.5.01-02, З 2.5.01-05

<ul style="list-style-type: none"> <li>• слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода;</li> <li>• сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;</li> <li>• выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>• подключение программного продукта к компонентам внешней среды;</li> <li>• проверка работоспособности выпусков программного продукта;</li> <li>• внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</li> <li>• разработка и документирование программных интерфейсов;</li> <li>• разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;</li> <li>• разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;</li> <li>• разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;</li> <li>• подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>• тестирование и верификация управляющих программ;</li> <li>• оформление отчетов о тестировании</li> <li>• установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</li> <li>• настройка установленного прикладного программного обеспечения;</li> <li>• обновление установленного прикладного программного обеспечения.</li> </ul>			
Промежуточная аттестация:	12		
<b>Всего:</b>	<b>724</b>		

**Курсовой проект (работа)**

***Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.***

**Тематика курсовых проектов (работ)**

Система контроля температуры на основе МК

Система ограничения скорости автомобиля на основе МК

Система трекинга автомобиля на основе МК

Система учета электроэнергии на основе МК

Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК

Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля допуска в здание

Разработка программы управления на микроконтроллере для управляющей системы охлаждения ПК

Разработка программы управления на микроконтроллере для калькулятора

Разработка программы управления на микроконтроллере для часов

Разработка программы управления на микроконтроллере для цифровой клавиатура для ПК

Разработка программы управления на микроконтроллере для системы проверки кабеля типа витая пара

Разработка программы управления на микроконтроллере для системы вывода изображений на светодиодную матрицу

Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света по звуковому сигналу

Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света в помещении, по введенному графику.

Разработка программы управления на микроконтроллере для системы поддержания равновесия в полете для квадрокоптера

Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления коммуникациями частного домовладения

Разработка программы управления на микроконтроллере для системы пульта управления

Разработка программы управления на микроконтроллере для подвижного робота, с автопарковкой

Разработка программы управления на микроконтроллере для системы зарядки и индикации аккумуляторных батарей

Разработка программы управления на микроконтроллере для измерения скорости ветра на улице и ее индикации

Разработка программы управления на микроконтроллере для цифрового амперметра

Разработка программы управления на микроконтроллере для тахометра

Разработка программы управления на микроконтроллере для телефонной сети из трех абонентов

Разработка программы управления на микроконтроллере для автомобильной сигнализации

Разработка программы управления на микроконтроллере для проигрывателя рингтонов

Разработка программы управления на микроконтроллере для дистанционного инфракрасного управления

Разработка программы управления на микроконтроллере для сигнализации в холодильной установке

Разработка программы управления на микроконтроллере для сетевой метеостанции

Разработка программы управления на микроконтроллере для создание игровой приставки «тетрис»

Разработка программы управления на микроконтроллере для создания светодиодной RGB матрицы, с выводом на нее изображения

Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля доступа на основе RFID

Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления роботом через Bluetooth

Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания и записи показаний датчиков для создания массива данных.

Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания команд радиопульта управления

Разработка программы управления на микроконтроллере для управления миро-робота паука

Разработка программы управления на микроконтроллере для сортировки изделий

Разработка программы управления на микроконтроллере для тамагочи

Разработка программы управления на микроконтроллере для оросителя газона

Разработка программы управления на микроконтроллере для электронной копилки для мелочи

Разработка программы управления на микроконтроллере для управления «треугольником» передвижения робота

Разработка программы управления на микроконтроллере для системы подачи заготовок, на шаговых двигателях

Разработка программы управления на микроконтроллере для управления балансирующим роботом

Разработка программы управления на микроконтроллере для ориентирования робота в пространстве с объездом препятствия

Разработка программы управления на микроконтроллере для Bluetooth парктроника

Разработка программы управления на микроконтроллере для управления автоматизированным «конвейером» через облачные среды

### 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».

Лаборатория «Прикладного программирования» включает:

№	Наименование оборудования	Техническое описание
<b>I Специализированная мебель и системы хранения</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
1.1	Стол	учебные
1.2	Стулья	смешанные
1.3	Шкафы для хранения учебных пособий	деревянные
1.4	Персональные компьютеры (процессор не ниже i5, оперативная память объемом не менее 16 Гб или аналоги) с программным обеспечением общего и профессионального назначения (средства разработки программного обеспечения)	системный блок, клавиатура, мышь, монитор
1.5	Компьютерные кресла	мягкое
<b>II Технические средства</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
2.1	Мультимедийный проектор	стандартный
2.2	Доска	интерактивная
2.3	Принтер	лазерный
<b>III Демонстрационные учебно-наглядные пособия</b>		
3.1	Комплект учебно-наглядных пособий и плакатов	(по темам)

Лаборатория «Проектирования цифровых систем» включает:

№	Наименование оборудования	Техническое описание
<b>I Специализированная мебель и системы хранения</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
1.1	Стол	учебные
1.2	Стулья	смешанные
1.3	Шкафы для хранения учебных пособий	деревянные
1.4	Персональные компьютеры (процессор не ниже i5, оперативная память объемом не менее 16 Гб или аналоги) с программным обеспечением общего и профессионального назначения (средства разработки программного обеспечения)	системный блок, клавиатура, мышь, монитор
1.5	Компьютерные кресла	мягкое
<b>II Технические средства</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
2.1	Мультимедийный проектор	стандартный
2.2	Доска	интерактивная
2.3	Принтер	лазерный
<b>III Демонстрационные учебно-наглядные пособия</b>		
3.1	Комплект учебно-наглядных пособий и плакатов	(по темам)

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в лабораториях техникума.

Производственная практика реализуется в организациях и их структурных подразделениях соответствующих профилю подготовки, в том числе оборонно-промышленного комплекса, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию видов профессиональной деятельности и дает возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

### **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.

#### **1.2.1. 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 PROФобразование : [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 знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</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 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>

## **Приложение 2. Программы профессиональных модулей**

### **Приложение 2.3**

к ОПОП-П по специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

## **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
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.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:

Иметь практический опыт	применения руководств по эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; применения инструкций по монтажу, сборке и регулировке сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; тестирования работы сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; ведения отчетной документации по эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; регулировки сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;
-------------------------	---

	<p>диагностики технического состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>консервации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>подготовки к транспортированию сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>составления и оформления заявок на поставку запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов для проведения ремонтных работ сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>диагностирования неисправностей в работе сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>устранения неисправностей, приводящих к возникновению неработоспособного состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>проведения измерений в электронных устройствах;</p> <p>демонтажа и монтажа компонентов на печатных платах;</p> <p>регулировки электронных устройств;</p> <p>проверки функционирования сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов после проведения ремонтных работ;</p> <p>подготовки отчетной документации по результатам ремонта сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры;</p> <p>выявления возможных причин неисправностей на основании обращений клиентов, переданных от работников консультационной поддержки;</p> <p>разработки процедуры проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <p>разработки процедуры сбора диагностических данных;</p> <p>разработки процедуры измерения требуемых характеристик программного обеспечения;</p> <p>оценки соответствия программного обеспечения требуемым характеристикам;</p> <p>проверки работоспособности программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных;</p> <p>сбора и анализа полученных результатов проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <p>оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач.</p>
Уметь	<p>составлять ведомости комплектов запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов, расходуемых за срок технического обслуживания сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>использовать оборудование для диагностирования и устранения неисправностей, возникших при эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>производить замену элементов сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>использовать монтажное оборудование;</p> <p>использовать измерительное оборудование;</p> <p>составлять ремонтные ведомости и рекламационные акты, необходимые для устранения возникших во время эксплуатации неисправностей в сложных функциональных узлах компьютерных систем и комплексов;</p> <p>проводить диагностику цифровых устройств компьютерных</p>

	<p>систем и комплексов в том числе с применением специализированных программных средств;</p> <p>настраивать прикладное и системное программное обеспечение, необходимое для работы цифровых устройств компьютерных систем и комплексов;</p> <p>составлять краткое техническое описание решений проблемных ситуаций;</p> <p>обрабатывать информацию с использованием современных технических средств;</p> <p>выявлять причины повторяющихся проблемных ситуаций в цифровых устройствах компьютерных системах и комплексах;</p> <p>применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <p>интерпретировать диагностические данные (журналы, протоколы и др.);</p> <p>анализировать значения полученных характеристик программного обеспечения;</p> <p>документировать результаты проверки работоспособности программного обеспечения.</p>
Знать	<p>теория и практика эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>виды и содержание эксплуатационных документов;</p> <p>способы тестирования сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>способы регулировки сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>условия хранения сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>методы консервации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>способы подготовки к транспортированию сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>методы измерений;</p> <p>методы регулировки электронных устройств;</p> <p>методы обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники;</p> <p>принципы работы, устройство, технические возможности измерительных устройств в объеме выполняемых работ;</p> <p>принципы работы, устройство, технические возможности средств диагностики технического состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>условия хранения запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов для проведения ремонта сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>виды брака и способы его предупреждения;</p> <p>порядок проведения рекламационной работы;</p> <p>методы диагностирования и устранения неисправностей, возникших при эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>принципы работы, устройство, технические возможности контрольно-измерительного и диагностического оборудования;</p> <p>технические характеристики устройств компьютерных систем и комплексов и (или) их составляющих;</p>

	<p>особенности контроля и диагностики устройств компьютерных систем и комплексов;</p> <p>основные методы диагностики;</p> <p>основные аппаратные и программные средства функционального контроля и диагностики компьютерных систем и комплексов;</p> <p>возможности и области применения стандартной и специальной контрольно-измерительной аппаратуры для локализации мест неисправностей;</p> <p>применение сервисных средств и встроенных тест-программ;</p> <p>инструкции по установке и компьютерных систем и комплексов и (или) их составляющих;</p> <p>структуры и содержание руководств пользователя и руководств по техническому обслуживанию / конфигурированию, предоставленных разработчиками поддерживаемых компьютерных систем и комплексов и (или) их составляющих;</p> <p>приемы обеспечения устойчивой работы компьютерных систем и комплексов;</p> <p>основы электротехнических измерений;</p> <p>опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ, правила производственной санитарии</p> <p>требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности;</p> <p>основы построения компьютерных сетей;</p> <p>методы автоматической и автоматизированной проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <p>основные виды диагностических данных и способы их представления;</p> <p> типовые метрики программного обеспечения;</p> <p>основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения;</p> <p>методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <p>внутренние нормативные документы, регламентирующие порядок документирования результатов проверки работоспособности программного обеспечения.</p>
--	---

## 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 практики: учебная – 72 часа, 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.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
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	<b>64</b>	28	-	X	X		
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	<b>64</b>	28	-	X			
ПК 3.1, ПК 3.2, ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05	Учебная практика	72	72						<b>72</b>	
	Производственная практика	72	72							<b>72</b>
	Промежуточная аттестация	12								
	<b>Всего:</b>	284	<b>200</b>	<b>128</b>	<b>56</b>	-	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

## 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	5	6
МДК.03.01 Техническое обслуживание и ремонт аппаратной части компьютерных систем и комплексов				
Раздел 1. Техническое обслуживание и ремонт аппаратной части компьютерных систем и комплексов				
Тема 1.1. Виды и содержание типовых инструкций по эксплуатации, обслуживанию и ремонту инфокоммуникационных систем	Содержание	10/4	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,
	Основные цели и задачи учета состояния и комплектации технических и программных средств инфокоммуникационных систем. Методы и модели учета технических и программных средств инфокоммуникационных систем.	6		
	Инвентарные описи и регистрационные журналы. Способы идентификации технических средств инфокоммуникационных систем. Баркоды. Периодичность и ответственность за проведение инвентаризации в соответствии с нормативными документами.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4		
	Практическое занятие № 1. Присвоение инвентарных номеров техническим средствам.	2		
	Практическое занятие № 2. Внесение изменений в эксплуатационную документацию.	2		
Тема 1.2. Организация рабочего места при выполнении обслуживания и ремонта аппаратного обеспечения компьютерных систем и комплексов	Содержание	12/6	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
	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.	6		
	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.			

	В том числе практических занятий и лабораторных работ		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		
	Лабораторное занятие № 1. Устранение дефектов корпусов и покрытий устройств.	6				
Тема 1.3. Диагностика и ремонт стационарных устройств компьютерных систем и комплексов	Содержание	18/8				
	Способы обнаружения механических повреждений блоков и узлов стационарных персональных компьютеров и способы их устранения.	10				
	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.					
	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	24/12	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		
	Типовые узлы переносных компьютеров: процессоры, системные платы, оперативная память, блоки питания и батареи, жесткие диски, дисплеи, звуковоспроизводящие устройства, клавиатура и устройства позиционирования. Особенности конструкции отдельных моделей	12				
	Замена блоков и узлов переносных компьютеров. Взаимозаменяемость устройств. Модернизация. Типовые неисправности. Устранение механических дефектов.					
	Виды и конструкции сенсорных экранов смартфонов и планшетов. Технологии поиска и устранения механических дефектов смартфонов и планшетов, техническое обслуживание, типовые неисправности.					
	Аккумуляторные батареи, карты памяти, видеокамеры, приемопередающие модули. Алгоритмы диагностики питания, экранов, видеокамер, беспроводных интерфейсов, микрофонов и динамиков.					
	В том числе практических занятий и лабораторных работ					
	Лабораторное занятие № 5. Выявление неисправностей и дефектов	2				

	переносных компьютеров.			
	Лабораторное занятие № 6. Устранение механических дефектов переносных компьютеров	2		
	Лабораторное занятие № 7. Замена узлов переносных компьютеров (дисплей, клавиатура, сенсорная панель, батарея питания)	2		
	Лабораторное занятие № 8. Диагностика смартфонов различных производителей.	2		
	Лабораторное занятие № 9. Диагностика планшетных компьютеров.	2		
	Лабораторное занятие № 10. Замена экранов смартфонов и планшетов.	2		
МДК.03.02 Настройка и обеспечение функционирования программных средств компьютерных систем и комплексов				
Раздел 2. Настройка и обеспечение функционирования программных средств компьютерных систем и комплексов				
Тема 2.1. Настройка и сопровождение системного программного обеспечения	Содержание	24/8	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
	Особенности платформ и версий операционных систем. Особенности операционных систем персональных мобильных устройств. Основы сетевых операционных систем.	4		
	Инструментарий загрузки, установки и обновления операционных системы на стационарных устройствах. Создание и сохранение образа установленной операционной системы.	4		
	Контроль версий и совместимости системного программного обеспечения.	4		
	Программные и аппаратные средства защиты информации.	4		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторное занятие № 1. Установка операционных систем. Создание образа операционной системы.	2		
	Лабораторное занятие № 2. Восстановление и/или обновление операционных систем. Обновление драйверов.	2		
	Лабораторное занятие № 3. Настройки и проверки безопасности.	2		
	Лабораторное занятие № 4. Формирование разделов жесткого диска	2		

	встроенными и специализированными средствами.			
Тема 2.2. Настройка и сопровождение прикладного программного обеспечения	Содержание	20/10	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
	Классификация прикладных программ по типу, применению, типу запуска.	2		
	Браузеры: установка, настройка, обновление. Облачные сервисы: пользовательские настройки.	2		
	Особенности прикладного программного обеспечения персональных мобильных устройств.	2		
	Базы данных: основы организации, обеспечение доступа к данным, защита от несанкционированного доступа.	2		
	Средства разработчика: основные сведения по особенностям установки и настройки.	2		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторное занятие № 5. Определение версий установленного прикладного программного обеспечения.	2		
	Лабораторное занятие № 6. Поиск и установка прикладного программного обеспечения по индивидуальным заданиям.	2		
	Лабораторное занятие № 7. Сброс настроек и задание базовых параметров для установленного программного обеспечения.	2		
Лабораторное занятие № 8. Расширенные настройки браузеров.	2			
Лабораторное занятие № 9. Поиск и устранение вредоносного программного обеспечения.	2			
Тема 2.3. Настройка и сопровождение сетевого программного обеспечения	Содержание	20/10	ОК.01 ОК.02 ОК.04 ОК.05 ПК 3.1	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
	Виды сетевого оборудования, его назначение. Сетевые карты: виды, назначение. Понятие серверного оборудования.	2		

	Коммутаторы: назначение, архитектура, основные параметры, принципы работы. Маршрутизаторы: назначение, архитектура, основные параметры, принципы работы.	2	ПК 3.2	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
	Провайдеры. Алгоритм подключения к сети. Особенности беспроводного подключения. Типовые настройки подключения.	2		
	Сетевой доступ. Средства и стандарты подключения физического уровня. Управление доступом к среде. MAC адреса.	2		
	Сетевые протоколы и коммуникации. Эхо-запросы. Базовая настройка коммутации и маршрутизации. Сохранение настроек. Проверка конфигурации. Устранение типовых неполадок маршрутизации	2		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторное занятие № 10. Настройка проводного подключения.	6		
	Лабораторное занятие № 11. Настройка беспроводного подключения.	4		
Учебная практика Виды работ:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– составление ведомостей комплектов запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов, расходуемых за срок технического обслуживания сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– составление ремонтных ведомостей и рекламационных актов, необходимых для устранения возникших во время эксплуатации неисправностей в сложных функциональных узлах компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– краткое техническое описание решений проблемных ситуаций;</li> <li>– диагностика и устранение неисправностей, в том числе – с применением специализированного оборудования;</li> <li>– замена элементов сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– диагностика цифровых устройств компьютерных систем и комплексов, в том числе - с применением специализированных программных средств;</li> <li>– настройка программного обеспечения, необходимого для работы цифровых устройств</li> </ul>	72	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

<p>компьютерных систем и комплексов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выявление причин повторяющихся проблемных ситуаций в цифровых устройствах компьютерных системах и комплексах;</li> <li>– проверка работоспособности программного обеспечения;</li> <li>– интерпретация диагностических данных (журналы, протоколы и др.);</li> <li>– анализ значения полученных характеристик программного обеспечения;</li> <li>– документирование результатов проверки работоспособности программного обеспечения.</li> </ul>			
<p>Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) Виды работ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применение руководств по эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– применение инструкций по монтажу, сборке и регулировке сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– тестирование работы сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– ведение отчетной документации по эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– регулировка сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– диагностика технического состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– консервация сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– подготовка к транспортированию сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– составление и оформление заявок на поставку запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов для проведения ремонтных работ сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– диагностирование неисправностей в работе сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– устранение неисправностей, приводящих к возникновению неработоспособного состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– проведение измерений в электронных устройствах;</li> </ul>	72	<p>ОК.01 ОК.02 ОК.04 ОК.05 ПК 3.1 ПК 3.2</p>	<p>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</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонтаж и монтаж компонентов на печатных платах;</li> <li>– регулировка электронных устройств;</li> <li>– проверка функционирования сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов после проведения ремонтных работ;</li> <li>– подготовка отчетной документации по результатам ремонта сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры;</li> <li>– выявление возможных причин неисправностей на основании обращений клиентов, переданных от работников консультационной поддержки;</li> <li>– разработка процедуры проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>– разработка процедуры сбора диагностических данных;</li> <li>– разработки процедуры измерения требуемых характеристик программного обеспечения;</li> <li>– оценка соответствия программного обеспечения требуемым характеристикам;</li> <li>– проверка работоспособности программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных;</li> <li>– сбор и анализ полученных результатов проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>– оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач.</li> </ul>			
Промежуточная аттестация	12		
Итого:	284		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: Лабораторию «Прикладного программирования».

Лаборатория «Прикладного программирования» включает:

№	Наименование оборудования	Техническое описание
<b>I Специализированная мебель и системы хранения</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
1.1	Столы	учебные
1.2	Стулья	смешанные
1.3	Шкафы для хранения учебных пособий	деревянные
1.4	Персональные компьютеры (процессор не ниже i5, оперативная память объемом не менее 16 Гб или аналоги) с программным обеспечением общего и профессионального назначения (средства разработки программного обеспечения)	системный блок, клавиатура, мышь, монитор
1.5	Компьютерные кресла	мягкое
<b>II Технические средства</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
2.1	Мультимедийный проектор	стандартный
2.2	Доска	интерактивная
2.3	Принтер	лазерный
<b>III Демонстрационные учебно-наглядные пособия</b>		
3.1	Комплект учебно-наглядных пособий и плакатов	(по темам)

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в лаборатории техникума.

Производственная практика реализуется в организациях и их структурных подразделениях соответствующих профилю подготовки, в том числе оборонно-промышленного комплекса, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию видов профессиональной деятельности и дает возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

### 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](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.

5. Сотников С.А. Программный ремонт сотовых телефонов. — ЛитРес., 2015. — 95 с.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля <sup>1</sup>	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
ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам		Защита курсового проекта/работы
ОК.02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения		Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики

<sup>1</sup> В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты.

<p>задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>		
<p>ПК 3.2. Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ компьютерных систем и комплексов.</p> <p>ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК.02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>Выявлены и устранены дефекты функционирования управляющих программ для предложенных устройств</p>	<p>Демонстрационный экзамен</p> <p>Защита курсового проекта/работы</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>

## **Приложение 2. Программы профессиональных модулей**

### **Приложение 2.4**

к ОПОП-П по специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМд.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией (слесарь-сборщик РЭУ, 3 разряд)»**

*Обязательный профессиональный блок*

## СОДЕРЖАНИЕ

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМд.01 «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:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"><li>- выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами;</li><li>- подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе;</li><li>- использования персональной вычислительной техники для работы с</li></ul>
-------------------------	---

	<p>конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществления входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства;</li> <li>- сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов;</li> <li>- пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня;</li> <li>- монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня;</li> <li>- герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов;</li> <li>- контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня;</li> <li>- подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы;</li> <li>- нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;</li> <li>- контроля нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;</li> <li>- подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;</li> <li>- проверки компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;</li> <li>- заправки лент установки групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;</li> <li>- первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов;</li> <li>- проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя;</li> <li>- выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок;</li> <li>- проверки пайки компонентов после процесса оплавления</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;</li> <li>- выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем;</li> <li>- выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;</li> <li>- использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы;</li> <li>- осуществлять сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией;</li> <li>- осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств;</li> <li>- использовать приспособления и оборудование для герметизации</li> </ul>

	<p>компаундом;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки;</li> <li>- соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;</li> <li>- выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;</li> <li>- осуществлять наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического оборудования для сборки и монтажа;</li> <li>- выполнять операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату;</li> <li>- выполнять проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;</li> <li>- выполнять операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании;</li> <li>- выполнять проверку качества и правильности установки компонентов;</li> <li>- выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты;</li> <li>- выполнять операции по отмывке печатной платы</li> </ul>
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов;</li> <li>- нормативные требования по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;</li> <li>- технические условия на сборку, монтаж и демонтаж различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальную технику;</li> <li>- технологические приемы сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;</li> <li>- номенклатура электрорадиоэлементов: назначения, типы;</li> <li>- типы и типоразмеры корпусов электрорадиоэлементов;</li> <li>- назначение и характеристики материалов, применяемых для пайки и установки компонентов;</li> <li>- основы процесса пайки электрорадиоэлементов;</li> <li>- основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия и технологии поверхностного монтажа;</li> <li>- устройство, принцип действия инструментов, приборов и оборудования для пайки, правила работы с ними;</li> <li>- устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электрорадиоэлементов, правила работы с ними;</li> <li>- терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации;</li> <li>- требования к организации рабочего места в соответствии с необходимыми отраслевыми стандартами;</li> <li>- последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней;</li> <li>- виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней;</li> <li>- основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня;</li> <li>- последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;</li> <li>- защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;</li> <li>- устройство и принцип работы автоматической линии пайки электрорадиоэлементов на печатных платах;</li> <li>- классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты;</li> <li>- требования технологического процесса по подготовке к пайке электрорадиоэлементов;</li> <li>- нормативные требования по проведению сборки и монтажа на автоматических линиях;</li> <li>- основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки;</li> <li>- основные операции автоматического монтажа;</li> <li>- назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования;</li> <li>- особенности безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности;</li> <li>- ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники</li> </ul>
--	--

Всего часов 234 часа

в том числе в форме практической подготовки 168 часов

Из них на освоение МДК: 78 часов

в том числе практики: учебная – 72 часа, 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 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	<b>44</b>	10	<b>44</b>	<b>10</b>	0	0	12	<b>72</b>	
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	<b>34</b>	14	<b>34</b>	<b>14</b>					<b>72</b>
ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3.	Учебная практика	<b>72</b>	72							
ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05, ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3.	Производственная практика	<b>72</b>	72							
	Промежуточная аттестация	<b>12</b>								
<b>Всего:</b>		<b>234</b>	<b>168</b>	<b>78</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

## 1.2. 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, курсовой 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
<b>МДКд 01.01 Технологии и оборудование производства изделий электронной техники</b>		<b>44/10</b>	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
<b>Раздел 1. Технологии и оборудование производства изделий электронной техники</b>		<b>44/10</b>		
<b>Тема 1.1. Нормативно-техническая документация производства изделий электронной техники</b>	<b>Содержание</b>	<b>20</b>		
	1. Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю. Требования к уровню знаний и умений.			
	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.			
<b>Тема 1.2. Технологии, оборудование и материалы производства изделий электронной техники</b>	<b>Содержание</b>			
	1. Устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электронных компонентов и элементов	<b>14</b>		
	2. Правила работы с контрольно-измерительными приборами и оборудованием.			
	3. Типы и типоразмеры корпусов электрорадиоэлементов.			
	4. Назначение и характеристики материалов, применяемых для			

	<p>пайки и установки компонентов.</p> <p>5. Инструменты, приспособления, оборудование и приборы для пайки и правила работы с ними</p> <p>6. Основы процесса пайки электрорадиоэлементов.</p> <p>7. Технологические приемы сборки, монтажа и демонтажа элементов ЭУС.</p> <p>8. Основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия.</p> <p>9. Основы технологии поверхностного монтажа.</p>			
	<p><b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p>1. Определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений, технических средств для проведения электромонтажных работ.</p> <p>2. Проверка исправности защитных средств.</p> <p>3. Проверка номиналов и параметров радиодеталей входной контроль радиодеталей.</p> <p>4. Определение параметров радиодеталей по маркировке.</p> <p>5. Выбор радиодеталей по их основным параметрам по техническому заданию.</p> <p>6. Составление спецификации и перечня элементов.</p>	<i>10</i>		
<p><b>Учебная практика раздела 1</b> <b>Виды работ</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация рабочего места для производства электромонтажных работ.</li> <li>2. Применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ.</li> <li>3. Чтение электрических схем различных электронных устройств.</li> <li>4. Работа с измерительными приборами.</li> <li>5. Ступенчатая разделка монтажных проводов; разделка экранов проводов;</li> <li>6. Крепление пайкой поводка к кабельному наконечнику, к разъемам;</li> <li>7. Изготовление междублочных жгутов;</li> <li>8. Определение и контроль параметров ЭРЭ с помощью электроизмерительных приборов и по маркировке;</li> <li>9. Комплектование ЭРЭ согласно перечню элементов и спецификации;</li> <li>10. Установка, крепление и пайка ЭРЭ к контактам, лепесткам и на печатные платы;</li> <li>11. Установка и крепление панелей, разъемов и соединителей на печатные платы;</li> <li>12. Сверление отверстий на печатной плате;</li> <li>13. Установка и пайка ИМС на печатные платы;</li> <li>14. Выявление и устранение дефектов монтажа;</li> </ol>	<i>72</i>		

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.				
<b>МДКд 01.02 Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем</b>		<b>34/14</b>	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
<b>Раздел 2 Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем</b>		<b>34/14</b>		
<b>Тема 2.1. Сборка, монтаж и демонтаж элементов ЭУС</b>	<b>Содержание</b>			
	1. Требования к организации рабочего места.	<b>10</b>		
	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.			
<b>Тема 2.2. Применение автоматического и автоматизированного оборудования в процессах производства электронных устройств и систем</b>	1. Основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки. Основные операции автоматического монтажа.	<b>10</b>		
	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.			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>14</b>		
	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 оплавлению паяльной пасты; выбор режимов и проведение операции оплавления. Подготовка оборудования для выполнения операции отмывки печатной платы; проведение операции отмывки.	4		
	5. Проверка качества пайки компонентов на системе оптического контроля (инспекции).	2		
<p><b>Производственная практика раздела № 2</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>1. Знакомство с рабочим местом. Подготовка рабочего места.</p> <p>2. Анализ требований системы ЕСКД по проведению технологического процесса на сборку, монтаж и демонтаж элементов ЭУС.</p> <p>3. Работа с технической документацией, отраслевыми стандартами и справочной литературой</p> <p>4. Выбор материалов и инструментов для технологических операций.</p> <p>5. Подготовка компонентов к процессу пайки.</p> <p>6. Выполнение операций навесного монтажа элементов ЭУС.</p> <p>7. Выполнение операций поверхностного монтажа элементов ЭУС.</p> <p>8. Выполнение операций демонтажа элементов ЭУС.</p>		72		

<p>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.</p> <p>10. Выполнение микромонтажа.</p> <p>11. Приклеивание твердых схем токопроводящим клеем.</p> <p>12. Выполнение сборки с применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов.</p> <p>13. Реализация различных способов герметизации и проверки на герметичность.</p> <p>14. Выполнение влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом.</p> <p>15. Изготовление жгута средней сложности.</p> <p>16. Изготовление шаблона для жгута. Раскладка проводов и сшивка жгута.</p> <p>17. Прозвонка и биркование жгута различными способами.</p> <p>18. Контроль качества сборки и монтажа, определение характера дефектов, устранение неисправностей, проверка работоспособности элементов;</p> <p>19. Комплектование изделий по монтажным, принципиальным схемам, спецификациям.</p> <p>20. Определение характера дефектов, устранение неисправностей, проверка работоспособности элементов; комплектование изделий по монтажным, принципиальным схемам, спецификациям и перечням элементов.</p>			
<b>Промежуточная аттестация (квалификационный экзамен)</b>	<i>12</i>		
<b>Всего</b>	<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 инженерной графики», лаборатория «Проектирования цифровых систем», мастерская «Монтажа и прототипирования цифровых устройств».

Кабинет «Черчение и инженерная графика» включает:

№	Наименование оборудования	Техническое описание
<b>I Специализированная мебель и системы хранения</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
1.1	Столы	учебные
1.2	Стулья	смешанные
1.3	Шкафы для хранения учебных пособий	деревянные
1.4	Персональные компьютеры	системный блок, клавиатура, мышь, монитор
1.5	Компьютерные кресла	мягкие
<b>II Технические средства</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
2.1	Мультимедийный проектор	стандартный
2.2	Доска	интерактивная
2.3	Принтер	лазерный
<b>III Демонстрационные учебно-наглядные пособия</b>		
3.1	Плакаты по дисциплинам, наглядные учебные пособия по разделам, альбомы, инструменты для черчения	(по темам)

Лаборатория «Проектирования цифровых систем» включает:

№	Наименование оборудования	Техническое описание
<b>I Специализированная мебель и системы хранения</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
1.1	Столы	учебные
1.2	Стулья	смешанные
1.3	Шкафы для хранения учебных пособий	деревянные
1.4	Персональные компьютеры (процессор не ниже i5, оперативная память объемом не менее 16 Гб или аналоги) с программным обеспечением общего и профессионального назначения (средства разработки программного обеспечения)	системный блок, клавиатура, мышь, монитор
1.5	Компьютерные кресла	мягкое
<b>II Технические средства</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
2.1	Мультимедийный проектор	стандартный
2.2	Доска	интерактивная
2.3	Принтер	лазерный
<b>III Демонстрационные учебно-наглядные пособия</b>		
3.1	Комплект учебно-наглядных пособий и плакатов	(по темам)

Мастерская «Монтажа и прототипирования цифровых устройств» включает:

№	Наименование оборудования	Техническое описание
<b>I Специализированная мебель и системы хранения</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
1.1	Монтажные столы	стол, полки, стул, тумба, освещение
1.2	Стулья	смешанные
1.3	Шкафы для хранения учебных пособий	деревянные
<b>II Технические средства</b>		
<b>Основное оборудование</b>		
2.1	Мультимедийный проектор	стандартный
2.2	Доска	интерактивная
2.3	Принтер	-
2.4	Паяльные станции	(по документации)
2.5	Осциллографы	(по документации)
2.6	Мультиметры	(по документации)
2.7	Наборы ручного инструмента	(по документации)
2.8	Центральная вытяжка на или автономный фильтр на каждое рабочее место.	(по документации)
<b>III Демонстрационные учебно-наглядные пособия</b>		
3.1	Демонстрационные стенды	(по темам)

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в лаборатории и мастерской техникума.

Производственная практика реализуется в организациях и их структурных подразделениях соответствующих профилю подготовки, в том числе оборонно-промышленного комплекса, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию видов профессиональной деятельности и дает возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

### 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.

#### 1.2.4. 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
<p>4.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа</p> <p>ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК.02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на</p>	<p>выполнен анализ на непротиворечивость требований задания;</p> <p>определены исходные данные и критерии оценки соответствия результата требованиям задания.</p>	<p>Демонстрационный экзамен</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>

<p>государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>		
<p>4.2. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа</p> <p>ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК.02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>разработана схема цифрового устройства и проверены результаты ее функционирования на соответствие заданию</p>	<p>Демонстрационный экзамен</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>
<p>4.3. Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа</p> <p>ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК.02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>выполнена разработка документации в объеме, определенном заданием</p> <p>представлен прототип и выполнено тестирование прототипа разработанного устройства</p>	<p>Демонстрационный экзамен</p> <p>Защита курсового проекта/работы</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 504074246255880625918708617174458765454418972430

Владелец Майкова Полина Евгеньевна

Действителен с 19.05.2023 по 18.05.2024