

Приложение 1
к ОПОП-П по специальности
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

«ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ».....	3
«ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ».....	44
«ПМ.03 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ».....	105
«ПМ.04 МОНТАЖНИК ОБОРУДОВАНИЯ СВЯЗИ».....	128
ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ (УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ).....	158
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	160
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	183

Приложение 1.1
к ОПОП-П по специальности
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
1.1. <i>Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы</i>	4
1.2. <i>Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....</i>	4
1.3. <i>Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....</i>	11
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	16
2.1. <i>Трудоемкость освоения модуля.....</i>	16
2.2. <i>Структура профессионального модуля.....</i>	17
2.3. <i>Содержание профессионального модуля.....</i>	19
2.4. <i>Курсовой проект (работа).....</i>	35
3. Условия реализации профессионального модуля.....	37
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение.....</i>	37
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение.....</i>	39
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	40

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 Проектирование цифровых систем»

код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Проектирование цифровых систем».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 25 мая 2022 г. N 362). Увеличен на 64 часа за счет вариативной части.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки	-

	смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	результатов решения задач профессиональной деятельности.	
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; - психологические основы деятельности коллектива.	
ОК.04 Эффективно	- организовывать	- психологические	-

взаимодействовать и работать в коллективе и команде	работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности.	
ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; - проявлять толерантность в рабочем коллективе.	- правила оформления документов; - правила построения устных сообщений; - особенности социального и культурного контекста.	-
ОК.09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);	- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; - особенности произношения правил чтения текстов профессиональной	-

	-писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	направленности.	
ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем	- применять методы анализа требований; - применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы.	- 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.	- выявления первоначальных требований заказчика; - информирования заказчика о возможностях типовых устройств; - определения возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика.
ПК 1.2. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.	- применять системы автоматизированного проектирования; - осуществлять компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования; - оформлять результаты тестирования цифровых устройств.	- технические характеристики типовых цифровых устройств; - особенности применения и подключения основных типов цифровых устройств; - электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них; - основы	- разработки схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания; - моделирования цифровых устройств в специализированн х программах; - создания принципиальных схем в специализированн х программах; создания рисунков

		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; - специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них; - основные методы	печатных плат в специализированных программах; - проведения испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний; - монтажа печатных плат макетов устройств.
--	--	--	---

		проведения электротехнических измерений и основы метрологии; - требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.	
ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.	- 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	- электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них; - виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства; - основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД); - правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию; - специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в	- 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.

	документации.	них; - прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них.	
ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе с применением виртуальных средств.	- работать в средах моделирования цифровых устройств и систем; - выполнять тестирование прототипов.	- технические характеристики типовых цифровых устройств; - особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств; - среды моделирования цифровых устройств и систем; - методы построения компьютерных моделей цифровых устройств; - методы обеспечения качества на этапе проектирования.	- разработки мастер-модели; - выбор тестовых воздействий; - тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений; - выборы режимов для отладки; - проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний, в том числе с применением средств виртуализации.
ПК 1.5 Разрабатывать цифровые устройства с использованием микропроцессоров и микроконтроллеров в	- анализировать ТЗ; - определять целесообразность применения микропроцессоров и микроконтроллеров; - разрабатывать алгоритмы работы цифровых устройств с применением микропроцессоров и	-технические характеристики современных микроконтроллеров и микропроцессоров; - написание программных кодов; - структуру микропроцессоров	- принятия решения в выборе элементной базы при решении поставленной задачи; - создания программы под выбранную элементную базу.

	микроконтроллеров.	и микроконтроллеров .	
--	--------------------	-----------------------------	--

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональ- ные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснован ие включения в рабочую программу
1	ПК 1.5	<i>Знать:</i> - написание программных кодов; <i>Уметь:</i> - анализировать ТЗ; - разрабатывать алгоритмы работы цифровых устройств с применением микропроцессоров и микроконтроллеров. <i>Владеть навыками:</i> - принятия решения в выборе элементной базы при решении поставленной задачи; - создания программы под выбранную элементную базу.	Тема 1.8. Узлы комбинационного типа: дешифраторы, шифраторы.	6	По запросу работодателя
2	ПК 1.5	<i>Знать:</i> -технические характеристики современных микроконтроллеров и микропроцессоров; - написание программных кодов; - структуру микропроцессоров и микроконтроллеров. <i>Уметь:</i> - анализировать ТЗ; - определять целесообразность применения микропроцессоров и микроконтроллеров; - разрабатывать	Тема 1.13. Микроконтроллеры. Основные компоненты	4	По запросу работодателя

		алгоритмы работы цифровых устройств с применением микропроцессоров и микроконтроллеров. <i>Владеть навыками:</i> - принятия решения в выборе элементной базы при решении поставленной задачи; - создания программы под выбранную элементную базу.			
3	ПК 1.5	<i>Знать:</i> - технические характеристики современных микроконтроллеров и микропроцессоров; - написание программных кодов; - структуру микропроцессоров и микроконтроллеров. <i>Уметь:</i> - анализировать ТЗ; - определять целесообразность применения микропроцессоров и микроконтроллеров; - разрабатывать алгоритмы работы цифровых устройств с применением микропроцессоров и микроконтроллеров. <i>Владеть навыками:</i> - принятия решения в выборе элементной базы при решении поставленной задачи; - создания программы под выбранную элементную базу.	Тема 1.14. Применение микроконтроллеров	4	По запросу работодателя

4		<i>Знать:</i> -технические характеристики современных микроконтроллеров и микропроцессоров; - написание программных кодов; - структуру микропроцессоров и микроконтроллеров. <i>Уметь:</i> - анализировать ТЗ; - определять целесообразность применения микропроцессоров и микроконтроллеров; - разрабатывать алгоритмы работы цифровых устройств с применением микропроцессоров и микроконтроллеров. <i>Владеть навыками:</i> - принятия решения в выборе элементной базы при решении поставленной задачи; - создания программы под выбранную элементную базу.	Курсовая работа (МДК 01.01)	20	По запросу работодателя
5	ПК 1.5	<i>Знать:</i> -технические характеристики современных микроконтроллеров и микропроцессоров; - написание программных кодов; - структуру микропроцессоров и микроконтроллеров. <i>Уметь:</i> - анализировать ТЗ;	Тема 2.4. Требования, предъявляемые к конструкции электронной аппаратуры	6	По запросу работодателя

		- определять целесообразность применения микропроцессоров и микроконтроллеров; - разрабатывать алгоритмы работы цифровых устройств с применением микропроцессоров и микроконтроллеров. <i>Владеть навыками:</i> - принятия решения в выборе элементной базы при решении поставленной задачи; - создания программы под выбранную элементную базу.			
6	ПК 1.5	<i>Знать:</i> -технические характеристики современных микроконтроллеров и микропроцессоров; - написание программных кодов; - структуру микропроцессоров и микроконтроллеров. <i>Уметь:</i> - анализировать ТЗ; - определять целесообразность применения микропроцессоров и микроконтроллеров; - разрабатывать алгоритмы работы цифровых устройств с применением микропроцессоров и микроконтроллеров. <i>Владеть навыками:</i> - принятия решения в	Тема 2.15. Разработка цифровых устройств с использованием микропроцессоров и микроконтроллеров	4	По запросу работодателя

		выборе элементной базы при решении поставленной задачи; - создания программы под выбранную элементную базу.			
7	ПК 1.5	<i>Знать:</i> -технические характеристики современных микроконтроллеров и микропроцессоров; - написание программных кодов; - структуру микропроцессоров и микроконтроллеров. <i>Уметь:</i> - анализировать ТЗ; - определять целесообразность применения микропроцессоров и микроконтроллеров; - разрабатывать алгоритмы работы цифровых устройств с применением микропроцессоров и микроконтроллеров. <i>Владеть навыками:</i> - принятия решения в выборе элементной базы при решении поставленной задачи; - создания программы под выбранную элементную базу.	Тема 2.16. Архитектура и функциональные возможности микропроцессоров	10	По запросу работодателя
8	ПК 1.5	<i>Знать:</i> -технические характеристики современных микроконтроллеров и микропроцессоров; - написание	Тема 2.17. Архитектура и функциональные возможности микроконтроллеров	10	По запросу работодателя

		программных кодов; - структуру микропроцессоров и микроконтроллеров. <i>Уметь:</i> - анализировать ТЗ; - определять целесообразность применения микропроцессоров и микроконтроллеров; - разрабатывать алгоритмы работы цифровых устройств с применением микропроцессоров и микроконтроллеров. <i>Владеть навыками:</i> - принятия решения в выборе элементной базы при решении поставленной задачи; - создания программы под выбранную элементную базу.			
--	--	---	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия, в т.ч.:	234	234
теоретических занятий	66	66
практических занятий	128	128
Курсовая работа (проект)	40	40
Самостоятельная работа	8	8
Практика, в т.ч.:	288	288
учебная	72	72
производственная	216	216
Промежуточная аттестация, в том числе:		
МДК 01.01 в форме экзамена	6	6
МДК 01.02 в форме экзамена	6	6
УП 01 в форме диф. зачета	-	-
ПП 01 в форме диф. зачета	-	-
ПМ 01 в форме экзамена	12	12
Консультации	4	4
Всего	558	558

2.2. Структура профессионального модуля

[illegible]

ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4	практика												
ОК01, ОК02 ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4	Экзамен по модулю	12	12						12				
	Всего:	558	558		234	66	128	40	8	24	4	72	216

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Основы проектирования цифровой техники		114/114	
МДК 01.01. Основы проектирования цифровой техники		114/114	
Тема 1.1. Арифметические основы цифровой техники	Содержание	6/6	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Системы счисления. Принципы построения систем счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Выбор системы счисления. 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.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №1. Перевод чисел в системах счисления.	2/2	
	Практическое занятие №2. Представление данных в ЭВМ. Числа с фиксированной и плавающей точкой.	2/2	
Тема 1.2. Логические основы цифровой техники	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	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	2/2	
Тема 1.3.	Содержание	2/2	

Аналитическое представление булевых функций	Аналитическое представление булевых функций. Понятие минтерм, макстерм. Понятие функциональной полноты. Совершенно конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Совершенной дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ).	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
Тема 1.4. Минимизация булевых функций	Содержание	8/8	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Минимизация булевых функций. Задачи минимизации. Методы минимизации: метод непосредственных преобразований, метод карт Карно, карт Вейча, метод Квайна-Мак-Класки.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие №3. Минимизация булевых функций (СДНФ, СКНФ).	2/2	
	Практическое занятие №4. Минимизация логических функций с помощью карт Карно (диаграмм Вейча).	2/2	
	Практическое занятие №5. Построение логической схемы по заданному логическому выражению.	2/2	
Тема 1.5. Принципы построения цифровых узлов	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Основные характеристики цифровых микросхем. Понятие элементов, узлов и устройств компьютерной схемотехники. Логика работы функциональных узлов комбинационного и последовательного типов. Виды двоичных сигналов: потенциальные и импульсные. Классификация элементов. Характеристики и параметры логических элементов. Комбинационные схемы. Этапы проектирования комбинационных схем. Проектирование одновыходной комбинационной схемы. Синтез комбинационных многовыходных схем. Определение динамических параметров комбинационной схемы. Реализация булевых функций с помощью постоянного запоминающего устройства.	2/2	
	Самостоятельная работа	2/2	

	Решение задач по образцу.	2/2	
Тема 1.6. Триггеры	Содержание	6/6	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Последовательностные 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, Т-триггер. Динамические параметры синхронных триггеров с динамическим управлением записью.	2/2	
	В том числе лабораторных работ	4/4	
	Лабораторная работа №1. Исследование работы RS- триггеров.	2/2	
	Лабораторная работа №2. Исследование работы триггерных схем.	2/2	
Тема 1.7. Последовательностные схемы: регистры и счетчики	Содержание	6/6	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Последовательностные 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».	2/2	
	В том числе лабораторных работ	4/4	

	Лабораторная работа №3. Исследование работы регистров.	2/2	
	Лабораторная работа №4. Исследование работы счётчиков.	2/2	
Тема 1.8. Узлы комбинационного типа: дешифраторы, шифраторы.	Содержание	6/6	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	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.	2/2	
	В том числе лабораторных работ	4/4	
	Лабораторная работа №5. Исследование работы дешифраторов.	2/2	
	Лабораторная работа №6. Исследование работы шифраторов.	2/2	
Тема 1.9. Мультиплексоры, демультиплексоры	Содержание	6/6	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Узлы комбинационного типа: мультиплексоры, демультиплексоры. Общая характеристика мультиплексоров. Схема мультиплексора. Каскадирование мультиплексоров. Реализация логических функций на мультиплексорах. Мультиплексирование шин. Общая характеристика демультиплексоров. Схема демультиплексора. Каскадирование демультиплексоров. Демультиплексирование шин.	2/2	
	В том числе лабораторных работ	4/4	
	Лабораторная работа №7. Исследование работы мультиплексоров и демультиплексоров.	4/4	
Тема 1.10. Компараторы	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Узлы комбинационного типа: компараторы. Общая характеристика схем сравнения. Схема сравнения слов с константой. Схема сравнения двоичных слов. Применение схем сравнения.	2/2	
	Самостоятельная работа	2/2	
	Решение задач по образцу	2/2	

Тема 1.11. Полусумматоры, сумматоры	Содержание	6/6	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Узлы комбинационного типа: полусумматоры, сумматоры. Общая характеристика сумматоров. Классификация сумматоров. Двоичные сумматоры. Одноразрядные сумматоры. Многоразрядные сумматоры. Двоично – десятичные сумматоры.	2/2	
	В том числе лабораторных работ	4/4	
	Лабораторная работа №8. Исследование работы сумматоров.	4/4	
Тема 1.12. Принципы построения цифровых устройств	Содержание	6/6	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Арифметико- логические устройства (АЛУ). Общие сведения. Классификация АЛУ. Языки описания операционных устройств. Структура АЛУ. Особенности реализации арифметических и логических операций. Структурная схема АЛУ для сложения (вычитания) целых чисел. Варианты умножения целых чисел. Структура АЛУ для умножения целых чисел. Методы ускорения операции умножения. Алгоритм выполнения операции деления. Структурная схема АЛУ для деления целых чисел с восстановлением остатка.	2/2	
	В том числе лабораторных работ	4/4	
	Лабораторная работа № 9. Исследование работы АЛУ.	2/2	
	Лабораторная работа № 10. Синтез для реализации заданных операций.	2/2	
Тема 1.13. Микроконтроллеры. Основные компоненты	Содержание	4/4	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Определение микроконтроллера и его назначение. Основные компоненты микроконтроллера. Процессорное ядро (CPU). Память программ (ПЗУ). Оперативная память (ОЗУ). Периферийные устройства. Схема начального запуска (Reset). Генератор тактовых импульсов. Классификация микроконтроллеров по разрядности, по архитектуре, по периферийным возможностям.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	

	Практическое занятие №6. Анализ архитектуры микроконтроллера: основные компоненты и их функции.	2/2	
Тема 1.14. Применение микроконтроллеров	Содержание	4/4	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Области применения микроконтроллеров: смартфоны, нетбуки, автомобильная электроника (регулирование подачи топлива, системы ABS, управление беспилотными автомобилями); медицина (устройства для анализа сенсорных данных, системы управления на АЭС); робототехника (управление двигателями, датчиками, гироскопами); бытовая техника (стиральные машины, микроволновые печи, холодильники); системы «умного дома», интернет вещей.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №7. Сравнительный анализ платформ микроконтроллеров для разных приложений.	2/2	
Тема 1.15. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП)	Содержание	10/10	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Общая характеристика ЦАП. Основные параметры и характеристика ЦАП. Схемы ЦАП. Аналого-цифровые преобразователи. (АЦП). Общая характеристика АЦП. Основные параметры и характеристика АЦП. Методы преобразования. Разновидности схем АЦП и схемы их включения.	2/2	
	В том числе лабораторных работ	8/8	
	Лабораторная работа № 11. Определение параметров ЦАП.	4/4	
	Лабораторная работа № 12. Определение параметров АЦП.	4/4	

Тема 1.16. Запоминающие устройства	Содержание	18/18	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	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. 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.	2/2	
	В том числе лабораторных работ	16/16	
	Лабораторная работа № 13. Исследование работы ОЗУ динамического типа.	4/4	
	Лабораторная работа № 14. Исследование режима адресации и форматов команд микропроцессора.	4/4	
	Лабораторная работа № 15. Исследование команд пересылки.	4/4	
	Лабораторная работа № 16. Исследование арифметических и логических команд.	4/4	
Курсовая работа		20/20	
Задания на курсовую работу	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1,
	Выдача заданий на курсовую работу. Подбор литературы, источников и материалов.	2/2	

			ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
Выполнение практической части курсовой работы	Содержание	12/12	ОК01, ОК02,
	Выполнение практической части курсовой работы. Разработка, проектирование, оптимизация.	12/12	ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
Оформление пояснительной записки курсовой работы	Содержание	4/4	ОК01, ОК02,
	Оформление пояснительной записки курсовой работе. Подготовка к защите.	4/4	ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК1.5
Защита курсовой работы	Содержание	2/2	ОК01, ОК02,
	Защита курсовой работы. Подведение итогов. Выставление оценок.	2/2	ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
Всего		114/114	
Самостоятельная работа		4/4	
Консультации		2/2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6/6	
Итого		126/126	
Раздел 2. Разработка и прототипирование цифровых систем		120/120	
МДК 01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем		120/120	
Тема 2.1.	Содержание	8/8	

Организация проектирования электронной аппаратуры	Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Виды нормативно-технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСЗКС). Документация технического проекта. Оформление ведомости технического проекта.	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1,
	В том числе практических занятий	6/6	ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Практическое занятие № 1. Оформления перечня элементов к схеме ЭЗ.	2/2	
	Практическое занятие № 2. Буквенно-цифровые позиционные обозначения на схеме ЭЗ.	2/2	
	Практическое занятие № 3. Доработка схемы ЭЗ по индивидуальным вариантам.	2/2	
Тема 2.2. Условия эксплуатации цифровых устройств	Содержание	4/4	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов. Понятие надежности. Основная нормативная документация.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №4. Обеспечение помехоустойчивости: разработка цепей питания.	2/2	
Тема 2.3. Объекты установки электронной аппаратуры и их характеристики	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Объекты установки ЭА и их характеристики. Зависимость характера и интенсивности воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды) от тактики использования и объекта, на котором эксплуатируется ЭА. Классификация по объектам установки.	2/2	
	Самостоятельная работа	2/2	
	Решение задач по образцу.	2/2	
Тема 2.4.	Содержание	6/6	

Требования, предъявляемые к конструкции электронной аппаратуры	Требования, предъявляемые к конструкции ЭА (тактико-технические, конструктивно-технологические, эксплуатационные, надежности и экономические) при оформлении технического задания.	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №5. Расчёт тепловых процессов в компонентах ТЭЗ.	2/2	
	Практическое занятие №6. Определение конструктивных показателей электронной аппаратуры.	2/2	
Тема 2.5. Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры	Содержание	8/8	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Модульный принцип конструирования. Конструктивная иерархия элементов узлов и устройств. Понятие модуля, иерархия модулей. Стандартизация при модульном проектировании. Конструктивно-технологические модули нулевого уровня (микросхемы). Типы и подтипы корпусов. Микросборки конструктивно-технологические модули первого уровня (ТЭЗ). Правила конструирования модулей первого уровня. Принципы компоновки модулей второго и третьего уровня.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие №7. Составление таблицы соединений.	2/2	
	Практическое занятие №8. Согласование параметров соединений с электронными компонентами узлов.	2/2	
	Практическое занятие №9. Выбор типоразмеров модулей нулевого уровня.	2/2	
Тема 2.6. Основы технологических процессов производстве	Содержание	4/4	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Основные понятия. Исходные данные для разработки техпроцесса. Последовательность и содержание работ. Понятие о технологичности изделий. Показатели технологичности деталей и сборочных единиц.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	

электронной аппаратуры	Практическое занятие №10. Оценка технологичности изделия.	2/2	
Тема 2.7. Технология изготовления микросхем	Содержание	2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Общие сведения о микросхемах и технологии их изготовления. Основы техпроцессов производства (изготовление монокристаллов, резка монокристаллов, получение пластин, изготовление фотошаблонов). Полупроводниковые микросхемы. Легирование. Фотолитография.	2/2	
	Самостоятельная работа	2/2	
	Решение задач по образцу.	2/2	
Тема 2.8. Печатные платы	Содержание	8/8	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Общие сведения о печатных платах. Виды печатных плат. Конструктивные характеристики печатных плат. Линейные размеры печатных плат. Электрические характеристики материалов. Технологические процессы изготовления печатных плат. Методы печатного монтажа: классификация, особенности. Основное оборудование.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие № 11. Определение габаритных размеров печатной платы.	2/2	
	Практическое занятие № 12. Расчёт элементов печатного монтажа на печатной плате.	2/2	
	Практическое занятие № 13. Разработка эскиза трассировки печатной платы.	2/2	
Тема 2.9. САПР моделирования электронных систем	Содержание	6/6	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1,
	Принципы и методы моделирования электронных схем. Основные этапы. Понятие прототипирования. Входные тестовые воздействия для определения соответствия модели требованиям задания.	2/2	

	В том числе лабораторных работ	4/4	ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Лабораторная работа № 1. Моделирование электронных цифровых схем по индивидуальным заданиям.	2/2	
	Лабораторная работа № 2. Тестирование разработанной модели.	2/2	
Тема 2.10. САПР для разработки цифровых устройств	Содержание	8/8	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	САПР для проектирования электрических схем и проектирования печатных плат. Системы сквозного проектирования. Элементы основного меню, инструменты. Проектирование электрических схем. Проектирование печатных плат. Стандарты на проектирование печатных плат.	2/2	
	В том числе лабораторных работ	6/6	
	Лабораторная работа № 3. Создание компонентов в САПР.	2/2	
	Лабораторная работа № 4. Проектирование схемы в САПР.	2/2	
	Лабораторная работа № 5. Проектирование печатной платы в САПР.	2/2	
Тема 2.11. Сборка и монтаж электронной аппаратуры	Содержание	8/8	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Сборочно-монтажные операции (соединение методом пластического деформирования, пайка, сварка, склеивание, намотка, накрутка). Сборка и монтаж модулей первого уровня (комплектация элементов, подготовка элементов к монтажу, установка элементов на печатную плату и их фиксация). Технология пайки. Групповые способы пайки.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие № 14. Оформление документации на монтаж.	2/2	
	Практическое занятие № 15. Оформление спецификации по заданному чертежу.	2/2	
	Практическое занятие № 16. Оформление техпроцесса сборки в электронной маршрутной карте.	2/2	
Тема 2.12.	Содержание	4/4	

Надежность на этапах проектирования и производства	Комплексная система контроля качества цифровой техники. ГОСТ 20.57.406. Система показателей качества. Качественные и количественные показатели надежности. Способы повышения надежности на этапах проектирования и производства.	2/2	OK01, OK02, OK04, OK05, OK09; ПК1.1,
	В том числе практических занятий	2/2	ПК1.2, ПК1.3,
	Практическое занятие № 17. Анализ надёжности компонентов разработанного устройства.	2/2	ПК1.4
Тема 2.13. Эргодизайн	Содержание	4/4	OK01, OK02, OK04, OK05, OK09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Основные понятия и определения эргодизайна. Характеристика и количественная оценка этапов функциональной деятельности человека-оператора. Требования к дизайну цифровых систем и электронной аппаратуры.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие № 18. Разработка дизайна цифрового устройства по индивидуальному заданию.	2/2	
Тема 2.14. Физиологические характеристики человека-оператора	Содержание	4/4	OK01, OK02, OK04, OK05, OK09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Гигиенические показатели, регламентирующие уровень комфортности среды обитания. Организация рабочего места при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры. Техника безопасности (пожарной и электробезопасности) при эксплуатации при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры. Типовые разделы инструкций.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие № 19. Разработка инструкции пользователя цифрового устройства по индивидуальному заданию.	2/2	
Тема 2.15. Разработка цифровых устройств с использованием	Содержание	4/4	OK01, OK02, OK04, OK05, OK09; ПК1.1,
	Общие принципы построения микропроцессорных систем (МПС), основные понятия и определения.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	

микропроцессоров и микроконтроллеров		Практическое занятие № 20. Разработка структурной схемы МПС.	2/2	ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
Тема 2.16. Архитектура и функциональные возможности микропроцессоров	Содержание		10/10	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09;
	Архитектура и функциональные возможности микропроцессоров. Микропроцессоры с CISC и RISC - архитектурой.		2/2	ПК1.1,
	В том числе практических занятий		8/8	ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Практическое занятие № 21. Исследование структурной схемы микропроцессора.		2/2	
	Практическое занятие № 22. Сравнительный анализ микропроцессоров с CISC и RISC - архитектурой.		2/2	
	Практическое занятие № 23. Построение модулей памяти микропроцессорных систем.		4/4	
Тема 2.17. Архитектура и функциональные возможности микроконтроллеров	Содержание		10/10	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09;
	Микроконтроллеры с RISC - архитектурой. PIC – контроллеры, AVR – контроллера.		2/2	ПК1.1,
	В том числе практических занятий		8/8	ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5
	Практическое занятие № 24. Исследование структурной схемы PIC – контроллера.		4/4	
	Практическое занятие № 25. Исследование структурной схемы AVR – контроллера.		4/4	
Курсовой проект			20/20	
Задания на курсовой проект	Содержание		2/2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09;
	Выдача заданий на курсовой проект. Подбор литературы, источников и материалов.		2/2	ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4

Выполнение практической части курсового проекта	Содержание	12/12	OK01, OK02, OK04, OK05, OK09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Выполнение практической части курсового проекта. Разработка, проектирование, оптимизация.	12/12	
Оформление пояснительной записки курсового проекта	Содержание	4/4	OK01, OK02, OK04, OK05, OK09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Оформление пояснительной записки курсового проекта. Подготовка к защите.	4/4	
Защита курсового проекта	Содержание	2/2	OK01, OK02, OK04, OK05, OK09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
	Защита курсового проекта. Подведение итогов. Выставление оценок.	2/2	
Всего		120/120	
Самостоятельная работа		4/4	
Консультации		2/2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6/6	
Итого		132/132	

Учебная практика Виды работ: 1. Анализ требований технического задания. 2. Применение рекомендуемых нормативных и руководящих материалов на разрабатываемые цифровые системы. 3. Использование систем автоматизированного проектирования в процессе выполнения индивидуальных заданий. 4. Компьютерное моделирование цифровых устройств в заданной среде. 5. Оформление результатов тестирования цифровых устройств. 6. Разработка и оформление отдельных технических документов с применением стандартного программного обеспечения, прикладных программ и шаблонов. 7. Тестирование прототипов разрабатываемых устройств.	72/72	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4
Производственная практика Виды работ: 1. Выявление первоначальных требований заказчика. 2. Информирование заказчика о возможностях типовых устройств. 3. Определение возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика. 4. Разработка схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания. 5. Моделирования цифровых устройств в специализированных программах. 6. Создание принципиальных схем в специализированных программах. 7. Создание рисунков печатных плат в специализированных программах. 8. Проведение испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний. 9. Монтаж печатных плат макетов устройств. 10. Выполнение рабочих чертежей на разрабатываемые устройства. 11. Внесение исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы.	216/216	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09; ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4

12. Формирование документации для производства печатных плат и монтажа компонентов. 13. Разработка мастер-модели. 14. Выбор тестовых воздействий. 15. Тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений. 16. Выбор режимов для отладки. 17. Проведение испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний.		
Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)	12/12	
Всего	558/558	

2.4. Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.

Тематика курсовой работы (МДК 01.01): «Синтез цифрового устройства» согласно индивидуального задания, выдаваемого преподавателем.

Тематика курсовых проектов (МДК01.02):

1. Проектирование устройства «Цифровой звонок».
2. Проектирование цифрового делителя частоты.
3. Проектирование цифрового автомата «Световой день».
4. Проектирование цифрового делителя частоты с коэффициентом деления от 3 до 5.
5. Разработка цифрового блока формирования цифр.
6. Проектирование цифрового делителя частоты с коэффициентом деления от 2 до 4.
7. Проектирование устройства «Цифровой частотомер-генератор-часы».
8. Проектирование цифрового делителя частоты с коэффициентом деления от 2 до 6.
9. Проектирование цифрового кодового замка.
10. Проектирование цифрового делителя частоты с коэффициентом деления от 2 до 8.

11. Проектирование устройства «Цифровой пробник».
12. Проектирование устройства «Цифровой музыкальный звонок».
13. Проектирование цифрового делителя частоты с коэффициентом деления от 5 до 9.
14. Проектирование цифрового термометра.
15. Проектирование цифрового делителя частоты с коэффициентом деления от 7 до 12.
16. Проектирование цифрового устройство световых эффектов.
17. Проектирование цифрового блока формирования чисел от 1 до 15.
18. Проектирование цифрового блока формирования цифр.
19. Проектирование цифрового автоматического таймера.
20. Проектирование синхронного счётчика с коэффициентом пересчёта - двенадцать.
21. Проектирование сдвигающего регистра однократного действия.
22. Проектирование цифрового блока формирования цифр от 0 до 9.
23. Проектирование цифрового блока формирования случайного двоичного числа от 1 до 16.
24. Создание индикатора последовательности фаз в трёхфазной сети (упрощённая модель).
25. Проектирование реле времени с задержкой выключения (1-30 секунд).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся (столы и стулья по количеству обучающихся);
- доска меловая;
- шкафы для хранения комплексного методического обеспечения;
- информационные стенды;
- комплекты учебно-наглядных пособий;

ПК преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).

ЦПУ:

- Intel(R) Core(TM) i3-12400;
- количество физических ядер – 4;
- количество потоков – 8;

Сетевой адаптер:

- технология Ethernet - 10/100/1000 mbps;

ОЗУ - 8 ГБ.

Графический адаптер - NVIDIA GeForce GT730.

ПЗУ - SSD 256 ГБ.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 10 (лицензионное ПО);
- Microsoft Office 2016 (лицензионное ПО);
- Kaspersky Antivirus (лицензионное ПО);
- Веб браузер Yandex (свободно распространяемое ПО);
- Microsoft Visual Studio 2024 Enterprise (свободно распространяемое ПО);
- Compas3D.

Компьютеры обучающихся:

ПК (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) по количеству обучающихся:

ЦПУ:

- Intel(R) Core(TM) i3-12400;
- количество физических ядер – 4;
- количество потоков – 8;

Сетевой адаптер - технология Ethernet - 10/100/1000 mbps;

ОЗУ - 8 ГБ;

Графический адаптер:

- NVIDIA GeForce GT730

ПЗУ - SSD 256 ГБ. Лицензионное ПО:

Compas 3D

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 10 (лицензионное ПО);
- Microsoft Office 2016 (лицензионное ПО);
- Kaspersky Antivirus (лицензионное ПО);
- Веб браузер Yandex (свободно распространяемое ПО);

-Microsoft Visual Studio 2024 Enterprise (свободно распространяемое ПО).

Специализированное ПО:

- операционная система (Astra Linux Special Edition, Альт Сервер);
 - ПО для просмотра документов в формате PDF (Яндекс Браузер);
 - ПО для архивации (7-Zip);
 - ПО офисный пакет (программный пакет LibreOffice);
 - ПО веб-браузер (Яндекс Браузер);
 - ПО редактор диаграмм (draw.io);
 - ПО Системы контроля версий (Git);
 - программная платформа (Anaconda3);
 - ПО среда разработки (Microsoft Visual Studio Community);
 - среда для разработки графических интерфейсов (Kivy Designer);
 - текстовый редактор (Visual Studio Code);
 - клиент для работы с API (Postman);
 - ПО СУБД (PgAdmin);
 - контейнерная платформа (VK Cloud Kubernetes);
 - система мониторинга (Zabbix);
 - система логирования (LogHouse);
 - секрет-менеджер (custom Vault-сервис на базе HashiCorp с Keycloak);
 - средства защищённого удалённого доступа (ViPNet Client + OpenVPN или аналоги);
 - инструментарий автоматизации развертывания инфраструктуры (Terraform + Ansible);
 - решения для автоматизированного контроля уязвимостей (MaxPatrol VM);
 - платформа для тестирования на проникновение (КиберПолигон (Ростелеком));
 - система документирования инцидентов (АРМ Инцидент, SORM-Трекер);
 - облачная среда (Яндекс Облако);
 - инструмент бизнес-аналитики и генерации отчётов (СБИС BI).
- Библиотека, читальный зал с выходом в Интернет.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2026. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157001> (дата обращения: 19.05.2026).

2. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2026. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2228878> (дата обращения: 19.05.2026).

3. Черепанов, А. К. Микросхемотехника: учебник / А.К. Черепанов. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015613-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226738> (дата обращения: 19.05.2026).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств / Л. Г. Муханин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 284 с. — ISBN 978-5-507-47105-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/328547>

4. Контроль и оценка результатов освоения
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	- распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализирует и выделяет её составные части; - определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализовывает составленный план, определяет необходимые ресурсы; - выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивает результат и последствия своих действий.	<i>Интерпретация результатов выполнения практических заданий, выполнения лабораторных работ</i> <i>оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.</i> <i>Защита курсовой работы и проекта.</i> <i>Оценка результатов выполнения экзаменационных заданий.</i>
ОК.02	- определяет задачи для поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые источники информации; - выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска; - оценивает практическую значимость результатов поиска; - применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	
ОК.04	- организует работу коллектива и команды; - взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	
ОК.05	- грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке; - проявляет толерантность в рабочем коллективе.	

ОК.09	- понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы; -участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; -строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; -кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые); -пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	
ПК 1.1	- применяет методы анализа требований; - применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы; - выявляет первоначальные требований заказчика; - информирует заказчика о возможностях типовых устройств; - определяет возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика.	
ПК 1.2	- применяет системы автоматизированного проектирования; - осуществляет компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования; - оформляет результаты тестирования цифровых устройств; - разрабатывает схемы цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания; - моделирует цифровые устройства в специализированных программах; - создает принципиальные схемы в специализированных программах; - создает рисунки печатных плат в специализированных программах; - проводит испытания разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний; - выполняет монтаж печатных плат макетов	

	устройств.	
ПК 1.3	- применяет рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию; - пользуется стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - разрабатывает рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов; - применяет имеющиеся шаблоны для составления технической документации; - использует прикладные программы для разработки конструкторской документации; - выполняет рабочие чертежи на разрабатываемые устройства; - вносит исправления в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы; - формирует документацию для производства печатных плат и монтажа компонентов.	
ПК 1.4	- работает в средах моделирования цифровых устройств и систем; - выполняет тестирование прототипов; - разрабатывает мастер-модели; - осуществляет выбор тестовых воздействий; - тестирует прототипа ИС на корректность принятых решений; - осуществляет выбор режимов для отладки; - проводит испытания разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний, в том числе с применением средств виртуализации.	
ПК 1.5	- анализирует ТЗ; - определяет целесообразность применения микропроцессоров и микроконтроллеров; - разрабатывает алгоритмы работы цифровых устройств с применением микропроцессоров и микроконтроллеров; - принимает решения в выборе элементной базы при решении поставленной задачи; - создает программы под выбранную элементную базу.	

Приложение 1.2
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»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	46
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.....	46
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	46
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	56
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	56
2.2. Структура профессионального модуля.....	56
2.3. Содержание профессионального модуля.....	59
2.4. Курсовой проект.....	97
3. Условия реализации профессионального модуля.....	101
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	101
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	101
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	103

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 25 мая 2022 г. N 362). Увеличен на 36 часов за счет вариативной части.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки	-

	методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК 02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства психологические основы деятельности коллектива	-
ОК 04	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с	психологические особенности личности правила оформления	-

	коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	документов	
ОК 05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	-
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	-
ПК 2.1.	использовать методы и приемы формализации задач; использовать методы и	методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; языки формализации	Составления формализованных описаний решений, поставленных задач в

приемы алгоритмизации поставленных задач; использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов; применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях; применять выбранные языки программирования для написания программного кода; использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных; использовать возможности имеющейся технической и/или 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	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	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); оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств; приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями; структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации
---	--	--

	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.	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.	требованиями; комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; анализа и проверки исходного программного кода; отладки программного кода на уровне программных модулей; подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой.
ПК 2.2.	использовать выбранную систему контроля версий; выполнять действия, соответствующие	возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных	регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;

	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.	программных средств; установленный регламент использования системы контроля версий.	слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода; сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий.
ПК 2.3.	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	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	Выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт; подключения программного продукта к компонентам внешней среды; проверки работоспособности выпусков программного продукта; внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания

	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.	внешней средой; интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы; методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения; методы и средства миграции и преобразования данных.	программного обеспечения, миграции и преобразования данных; разработки и документирования программных интерфейсов; разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения; разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных.
ПК 2.4.	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.	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; основные понятия в области качества программных продуктов.	подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; тестирования и верификация управляющих программ; оформления отчетов о тестировании.
ПК 2.5	соблюдать процедуру установки прикладного	лицензионные требования по	запуска процедуры установки прикладного

	программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя; идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.	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.	программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения; настройка установленного прикладного программного обеспечения; \обновления установленного прикладного программного обеспечения.
--	--	--	--

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-II

№ № п/п	Дополнительные знания, умения, навыки (если указаны ПК)	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Знать: Базовые понятия; Виды прерываний; Контроллер прерываний, Особенности обработки в разных режимах. Уметь: Работать с ассемблером. Программировать контроллер Прерываний. Настраивать таблицу векторов прерываний, писать код на C/C++ с учётом прерываний.	Тема 2.9. Обработка прерываний	6	По запросу работодателя
2	Знать: Компоненты интерфейса и их функции, технические характеристики компонентов, принципы организации связи, программная часть, нормативная база. Уметь: Работать с компонентами, конфигурировать порты ввода-вывода ПЛК, настраивать сетевые параметры устройств. Работать с измерительным и диагностическим оборудованием.	Тема 2.21. Компоненты интерфейса между процессом и управляющим компьютером	2	По запросу работодателя
3	Знать: Типы сигналов и их особенности, стандарты и диапазоны сигналов, принципы согласования сигналов, компоненты согласования. Уметь: настраивать параметры согласования (диапазоны, коэффициенты усиления);	Тема 2.22. Согласование и передача сигналов	6	По запросу работодателя

	конфигурировать модули ввода-вывода ПЛК; настраивать сетевые параметры устройств (IP-адреса, маски подсети, скорости передачи); калибровать измерительные каналы (сравнение с эталонными значениями); настраивать фильтры и пороги срабатывания дискретных входов			
4	<i>Знать:</i> типы низкоуровневых сенсоров и их принципы работы; интерфейсы подключения сенсоров; аппаратные компоненты взаимодействия, параметры сенсоров. <i>Уметь:</i> подключать аналоговые сенсоры к входам АЦП МК; соединять цифровые сенсоры по интерфейсам; подключать дискретные датчики к GPIO; согласовывать уровни напряжений между сенсорами и МК; рассчитывать делители напряжений для согласования уровней; <i>Владеть навыками:</i> проверки целостности цепей и изоляции; использовать логический анализатор для отладки цифровых интерфейсов.	Тема 2.25. Взаимодействие МК-систем с внешним миром через низкоуровневые сенсоры	10	По запросу работодателя
5	<i>Знать:</i> Основы проектирования баз данных. Элементы логической модели, типы связей между сущностями, нотации моделирования, инструменты логического проектирования, основы SQL, особенности разных СУБД.	Тема 3.4 Логическое проектирование баз данных	6	По запросу работодателя

	<i>Уметь:</i> Анализировать предметную Область. Создавать логические модели. Применять нормализацию. Работать с инструментами моделирования.			
6	<i>Знать:</i> Связь логического и физического проектирования. Выбор СУБД. Файловая организация данных. Транзакции и управление ими. Методы оптимизации производительности. <i>Уметь:</i> Проектировать таблицы с учётом особенностей СУБД. Реализовывать бизнес-правила. Оптимизировать физическую модель.	Тема 3.5 Физическое проектирование баз данных	6	По запросу работодателя
7	<i>Знать:</i> Типы устройств ввода-вывода. Архитектура подсистемы ввода-вывода. Режимы адресации и способы обмена данными. Методы управления вводом-выводом. <i>Уметь:</i> Работать с устройствами ввода-вывода. Программировать ввод-вывод на высоком уровне. Анализировать и оптимизировать производительность.	Тема 4.5. Основы ввода-вывода	8	По запросу работодателя

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	622	622
Курсовая проект (работа)	50	50
Самостоятельная работа	16	16
Практика, в т.ч.:	288	288
учебная	72	72
производственная	216	216
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК.02.01 в форме экзамена МДК.02.02 в форме экзамена МДК.02.03 в форме экзамена МДК.02.04 в форме экзамена УП. 02 в форме дифференцированного зачета ПП.02 в форме дифференцированного зачета ПМ.02. в форме квалификационного экзамена	36	36
Всего	970	970

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической	Обучение по МДК, в т.ч.	Учебные занятия	Теоретические занятия	Практические занятия	Курсовая проект (работа)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Консультации	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ПК 2.1 ПК 2.2, ПК 2.3. ПК 2.4 ПК 2.5	Раздел 1. Микропроцессорные системы	156	156	156	144	62	72	10	4	6	2		

[illegible]

ПК 2.1 ПК 2.2, ПК 2.3. ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Производствен ная практика	216	216									216
	Квалификацион ный экзамен	12	12									
	Всего:	970	970		628	248						216

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект (работа)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Микропроцессорные системы		144/144	
МДК. 02.01. Микропроцессорные системы		144/144	
Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).	2/2	
Тема 1.2. Типовая архитектура МК	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Типовая архитектура МК. Процессорное ядро. Память данных (Data Memory). Память программ (Program Memory). Типы памяти. Устройства ввода/вывода. Архитектурные особенности.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа № 1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.	2/2	
Тема 1.3. Микроконтроллеры STM32	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Общая характеристика STM32. Ключевые преимущества: производительность, энергоэффективность, периферия. Серии STM32 и их назначения.	2/2	

Тема 1.4. Типы ядер в STM32. Гарвардская архитектура	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Типы ядер в STM32. Гарвардская архитектура. Раздельные шины для инструкций и данных. Преимущества параллельной выборки команд. Схема включения. Типы корпусов. Напряжение питания. Схема сброса.	2/2	
Тема 1.5. Общие регистры. Специальные регистры	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Общие регистры (R0-R15). Специальные регистры: SP, LR, PC, xPSR.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа № 2. Подключение и инициализация 4-х разрядного 7-сегментного индикатора с общим анодом микроконтроллеру STM32.	4/4	
Тема 1.6. Наборы инструкций	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Набор инструкций Thumb-2. Отличия наборов инструкций ARM, Thumb и Thumb-2. Преимущества Thumb-2. Классификация инструкций: передача данных, арифметические, логические, ветвление. Особенности выполнения инструкций в конвейере Cortex-M3.	2/2	
Тема 1.7. Система прерываний NVIC	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Система прерываний NVIC. Основные функции. Особенности работы. Настройка	2/2	
Тема 1.8. Карта памяти. Системная память	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Карта памяти. Системная память. Карта памяти в МК. FLASH, SRAM, CCM, системная память.	2/2	

Тема 1.9. Порты ввода-вывода микроконтроллера	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Порты ввода-вывода общего назначения, функции. Основные характеристики. Типы портов по схемотехнической организации. Управление портами.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа № 3. Подключение и инициализация OLED-дисплея к микроконтроллеру STM32.	4/4	
Тема 1.10. Архитектура шин в STM32	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Архитектура шин в STM32. Высокопроизводительные, системные, периферийные шины.	2/2	
Тема 1.11. Система тактирования	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Система тактирования. Источники тактового сигнала. Дерево тактирования, настройка предделителей для шин. Тактирование отдельных периферийных модулей.	2/2	
Тема 1.12. Система сброса	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Система сброса. Внешняя кнопка сброса, «вотчдогс» таймер. Режимы энергопотребления.	2/2	
Тема 1.13. ШИМ сигнал	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	ШИМ сигнал. Основные параметры. Реализация ШИМ в STM32. Режимы ШИМ в STM32.	2/2	
Тема 1.14. Периферийные модули ввода вывода	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Периферийные модули ввода вывода. Режимы работы, подтяжка, скорость переключения выводов. Таймер SysTick.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа № 4. Подключение и опрос энкодера к	4/4	

	микроконтроллеру STM32		
Тема 1.15. Таймеры и счетчики	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Таймеры и счетчики. Генерация прерываний по переполнению. Таймеры общего назначения. Таймер для генерации ШИМ.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа № 5. Подключение и управление сервоприводом SG90 к микроконтроллеру STM32	4/4	
Тема 1.16. Интерфейсы связи	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Интерфейсы связи. UART/USART. Настройка скорости обмена (Baud Rate), битов четности и стоп-битов. Прерывания по приему и передаче.	2/2	
Тема 1.17. Аналого-цифровой преобразователь	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Аналого-цифровой преобразователь (ADC1, ADC2). Время преобразования. Группы преобразования.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа № 6. Считывание и обработка аналогового сигнала с датчика освещенности к микроконтроллеру STM32.	4/4	
Тема 1.18. Цифро-аналоговый преобразователь	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Цифро-аналоговый преобразователь. Архитектура и технические характеристики встроенного ЦАП в STM32. Основные параметры преобразователя. Источники опорного напряжения и буферизация выхода.	2/2	
Тема 1.19. Конструкторская документация устройства на основе МК	Содержание	8/8	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Разработка комплекта конструкторской документации устройства на основе МК (схемы и эскизы печатных плат, перечни элементов).	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическая работа № 7. Разработка электрической	2/2	

	принципиальной схемы по стандартам ЕСКД.		
	Практическая работа № 8. Разработка чертежа печатной платы.	2/2	
	Практическая работа № 9. Формирование перечня элементов и спецификации изделия.	2/2	
Тема 1.20. Модули системы на основе МК	Содержание	8/8	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Подсистема питания, тактирования, подсистема сенсоров, подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах. Подсистема хранения данных, подсистема актуаторов, подсистема межсистемных интерфейсов (ZigBee, LoRa). Подсистемы аналогового преобразования сигналов.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическая работа № 10. Расчёт и выбор элементной базы подсистемы питания.	2/2	
	Практическая работа № 11. Разработка электрической принципиальной схемы подсистемы питания.	2/2	
	Практическая работа № 12. Трассировка и эскиз печатной платы подсистемы питания.	2/2	
Тема 1.21. Базовая конфигурация АЦП	Содержание	16/16	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Базовая конфигурация АЦП. Ключевые параметры конфигурации. Этапы базовой конфигурации.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	14/14	
	Практическая работа № 13. Выбор и расчёт параметров аналогового устройства.	4/4	
	Практическая работа № 14. Разработка электрической принципиальной схемы аналогового устройства.	2/2	
	Практическая работа № 15. Трассировка и эскиз печатной платы аналогового устройства.	2/2	

	Практическая работа № 16. Выбор и расчёт параметров подсистемы актуаторов.	2/2	
	Практическая работа № 17. Разработка электрической принципиальной схемы подсистемы актуаторов.	2/2	
	Практическая работа № 18. Трассировка и эскиз печатной платы подсистемы актуаторов.	2/2	
Тема 1.22. Интерфейс USB. Интерфейс SPI	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Интерфейс USB 2.0 Full-Speed. Аппаратная поддержка USB в STM32F1. Буферы пакетной памяти. Реализация виртуального COM-порта (CDC) и HID-устройства. Интерфейс SPI (Serial Peripheral Interface). Топология: Master/Slave, линии MOSI, MISO, SCK, NSS. Подключение дисплеев, карт памяти SD.	2/2	
	Самостоятельная работа	2/2	
	Изучение интерфейсов USB, SPI	4/4	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2/2	
Тема 1.23. Интерфейс I2C	Содержание	8/8	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Интерфейс I2C. Физический уровень: открытые стоки, подтягивающие резисторы. Адресация устройств: 7-битные и 10-битные адреса. Процедуры Start, Stop, Acknowledge. Работа с EEPROM и датчиками по I2C.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическая работа № 19. Выбор и расчёт параметров подсистемы хранения данных.	2/2	
	Практическая работа № 20. Разработка электрической принципиальной схемы подсистемы хранения данных.	2/2	
	Практическая работа № 21. Трассировка и эскиз печатной платы подсистемы хранения данных.	2/2	

Тема 1.24. Отладка и программирование. Интерфейсы отладки	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Отладка и программирование. Интерфейсы отладки SWD, JTAG. Инструменты. ST-link, VSCODE, Eclipse.	2/2	
Тема 1.25. Классификация сенсоров	Содержание	8/8	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Классификация сенсоров по типу входного сигнала, по измеряемой величине. Цифровые сенсоры и протоколы обмена I2C, SPI, 1-wire, PWM- выход. Запись данных во Flash память	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическая работа № 22. Выбор и расчёт параметров цифрового устройства.	2/2	
	Практическая работа № 23. Разработка электрической принципиальной схемы цифрового устройства.	2/2	
	Практическая работа № 24. Трассировка и эскиз печатной платы цифрового устройства.	2/2	
Тема 1.26. Опрос сенсоров	Содержание	8/8	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Энергоэффективный опрос сенсоров. Периодический опрос, опрос по событию, адаптивный опрос. Управление питанием сенсоров.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическая работа № 25. Выбор и расчёт параметров сенсорной подсистемы.	2/2	
	Практическая работа № 26. Разработка электрической принципиальной схемы сенсорной подсистемы.	2/2	
	Практическая работа № 27. Трассировка и эскиз печатной платы сенсорной подсистем.	2/2	
Тема 1.27. Интерфейс CAN	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02,
	Интерфейс CAN. Основные характеристики. Физический уровень. Режимы работы. Настройка CAN STM32.	2/2	

			ОК04, ОК05, ОК09
Тема 1.28. Интерфейс RS-485	Содержание	8/8	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Интерфейс RS-485. Основные характеристики. Физический уровень. Режимы работы. Настройка RS-485 STM32.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическая работа № 28. Выбор и расчёт параметров подсистемы интерфейса пользователя.	2/2	
	Практическая работа № 29. Разработка электрической принципиальной схемы подсистемы интерфейса.	2/2	
	Практическая работа № 30. Трассировка и эскиз печатной платы подсистемы интерфейса.	2/2	
Тема 1.29. Сеть Ethernet	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Ethernet. Основные характеристики. Физический уровень. Режимы работы. Настройка Ethernet STM32.	2/2	
Тема 1.30. Сеть Wi-fi	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Стандарты и архитектура подключения. Аппаратная интеграция Wi-fi модулей. Драйверы Wi-fi.	2/2	
Курсовой проект		10/10	
Задания на курсовой проект	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Выдача заданий на курсовой проект. Подбор литературы, источников и материалов.	2/2	
Выполнение практической части курсового проекта	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Выполнение практической части курсового проекта. Разработка, проектирование, оптимизация.	4/4	

Оформление пояснительной записки курсового проекта	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Оформление пояснительной записки курсового проекта. Подготовка к защите.	2/2	
Защита курсового проекта	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Защита курсового проекта. Подведение итогов. Выставление оценок.	2/2	
Всего		144/144	
Самостоятельная работа		4/4	
Консультации		2/2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6/6	
Итого		156/156	
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров		174/174	
МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров.		174/174	
Тема 2.1. Принципы построения программ для микроконтроллеров STM32	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Особенности синтаксиса для программ на микроконтроллерах. Средства программирования и отладки.	2/2	
Тема 2.2. Правила составления алгоритмов	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа № 31. Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе микроконтроллера.	2/2	
Тема 2.3.	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2,

Конечные автоматы	Понятие конечного автомата. Типы конечных автоматов. Принципы построения конечных автоматов. Способы представления конечных автоматов.	2/2	ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа № 32. Построение конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе микроконтроллера	4/4	
Тема 2.4. Разработка и инструментарии разработки программного обеспечения под STM32	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Компиляторы. Интегрированные среды разработки. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта.	2/2	
Тема 2.5. Порты ввода/вывода общего назначения (GPIO)	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Общие сведения о портах ввода/вывода. Конфигурация GPIO: режимы работы, режим альтернативной функции, понятие скорости. Управление GPIO. Деинициализация GPIO.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическая работа № 33. Работа с портами ввода/вывода микроконтроллера STM32.	2/2	
Тема 2.6. Высокоуровневые библиотеки HAL	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Архитектура HAL. Библиотеки HAL. Базовый API.	2/2	
Тема 2.7. Организация памяти	Содержание	2/2	
	Модель организации памяти в STM32. Бинарный ELF-файл. Инициализация секций .data и .bss. Секция. rodata. Области стека и кучи.	2/2	

Тема 2.8. Управление Flash-памятью	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Понятие Flash-памяти STM32. Модуль HAL_FLASH. Защита от чтения Flash-памяти.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическая работа № 34. Исследование организации памяти и работа с ней в микроконтроллерах STM32.	4/4	
Тема 2.9. Обработка прерываний	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Контроллер NVIC. Таблица векторов в STM32. Разрешение прерываний. Жизненный цикл прерываний. Уровни приоритета прерываний.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическая работа № 35. Использование прерываний на примере матричной клавиатуры.	4/4	
Тема 2.10. Интерфейс универсального синхронно-асинхронного приемопередатчика	Содержание	4/4	
	Основные сведения об UART/USART. UART-связь в режиме опроса. UART-связь в режиме прерываний. Обработка ошибок. Перенаправление ввода-вывода.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическая работа № 36. Использование UART в микроконтроллерах STM32.	2/2	
Тема 2.11. Таймеры	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Основные сведения о таймерах. Основные режимы таймеров: базовый счетчик, режим входного захвата, режим выходного сравнения, ШИМ, режим энкодера, one-pulse mode. Базовые таймеры. Таймеры общего назначения. Системный таймер SysTick.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическая работа № 37. Использование таймеров в	4/4	

	микроконтроллерах STM32.		
Тема 2.12. Управление DMA	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Необходимость DMA и роль внутренних шин. Контроллер DMA. Модуль HAL_DMA.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическая работа № 38. Работа с модулем DMA.	4/4	
Тема 2.13. Аналого-цифровое преобразование (АЦП)	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Введение в АЦП последовательного приближения. Модуль HAL_ADC: режимы преобразования; выбор канала, разрядность АЦП и скорость преобразования.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическая работа № 39. Конфигурирование периферийного устройства АЦП.	4/4	
Тема 2.14. Цифро-аналоговое преобразование (ЦАП)	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Введение в периферийное устройство ЦАП. Модуль HAL_DAC: режимы управления	2/2	
Тема 2.15. Синхронный последовательный интерфейс I²C	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Введение в спецификацию SPI. Модуль HAL_I2C.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическая работа № 40. Настройка и пример использования шины I ² C.	4/4	
Тема 2.16. Синхронный последовательный интерфейс SPI	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Введение в спецификацию I ² C. Модуль HAL_SPI: обмен сообщениями с использованием периферийного устройства SPI.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическая работа № 41. Работа с SD-картой через SPI.	2/2	
	Практическая работа № 42. Взаимодействие с OLED-дисплеем через	2/2	

	SPI.		
Тема 2.17. Управление питанием	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Управление питанием в микроконтроллерах на базе Cortex-M. Источники питания. Режимы питания.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическая работа № 43. Использование сторожевых таймеров в режимах пониженного энергопотребления	2/2	
Тема 2.18. Работа с внешней памятью	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Дополнительные памяти OTP и EEPROM. Архитектура внешней памяти.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическая работа № 44. Работа с внешней памятью.	2/2	
Тема 2.19. USB в микроконтроллерах STM32	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Классы USB. Human Interface Device (HID).	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическая работа № 45. Стандартные и пользовательские классы USB HID.	4/4	
Тема 2.20. Основы построения цифровых систем управления	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Принципы построения цифровых систем управления. Основные принципы и законы кибернетики об управлении сложными системами: принцип необходимого разнообразия; принцип выбора решений на основании отбора и преобразования информации; принцип обязательности обратной связи; принцип усиления регулирования; принцип внешнего дополнения.	2/2	
Тема 2.21.	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2,
	Датчики. Характеристики датчиков. Исполнительные устройства и	2/2	

Компоненты интерфейса между процессом и управляющим компьютером	исполнительные механизмы. Полоса пропускания и шум.		ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
Тема 2.22. Согласование и передача сигналов	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Согласование сигналов. Электрические проводники. Электрические помехи. Выбор носителя сигнала: напряжение или ток.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическая работа № 46. Построение цифровой системы управления.	4/4	
Тема 2.23. Взаимодействие систем на основе микроконтроллеров с пользователем	Содержание	8/8	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Человеко-машинный интерфейс (HMI) в микроконтроллерных системах. Классификация каналов взаимодействия. Структура алгоритма опроса пользователя. Программные паттерны для HMI. Работа с дисплеем. Типичные ошибки.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическая работа № 47. Работа с символьным дисплеем.	2/2	
	Практическая работа № 48. Работа с графическим дисплеем.	2/2	
	Практическая работа № 49. Работа с 7-сегментным дисплеем.	2/2	
Тема 2.24. Кнопки управления и энкодер как элементы HMI	Содержание	8/8	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Принцип работы кнопки. Типы кнопок. Дребезг контактов. Типовой алгоритм опроса кнопок. Типы энкодеров. Принцип работы энкодера. Проблемы энкодеров. Алгоритм обработки квадратурного сигнала. Энкодер с нажатием.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическая работа № 50. Использование кнопок управления в системах на основе микроконтроллера STM32.	2/2	
	Практическая работа № 51. Создание алгоритма и программы для	2/2	

	системы «Матрица клавиатуры» на основе микроконтроллера STM32.		
	Практическая работа № 52. Разработка интерфейса управления с использованием инкрементального энкодера на STM32.	2/2	
Тема 2.25. Взаимодействие МК-систем с внешним миром через низкоуровневые сенсоры	Содержание	10/10	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Типовые низкоуровневые сенсоры. Аналоговые сенсоры. Сенсоры, генерирующие слабое напряжение. Дискретные (бинарные) сенсоры. Обработка сырых данных. Энергосбережение.	2/2	
	В том числе практических занятий	8/8	
	Практическая работа № 53. Использование низкоуровневых сенсоров для базовых аналоговых измерений.	2/2	
	Практическая работа № 54. Использование фоторезисторов для измерения освещенности.	2/2	
	Практическая работа № 55. Работа с шумами и точностью с использованием потенциометра.	2/2	
	Практическая работа № 56. Создание алгоритма и программы для системы охранной сигнализации с использованием ИК-датчика препятствий.	2/2	
Тема 2.26. Взаимодействие МК-систем с внешним миром через высокоуровневые сенсоры	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Классификация высокоуровневых сенсоров для МК. Архитектура взаимодействия МК с умным сенсором. Программные подходы к использованию высокоуровневых сенсоров.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическая работа № 57. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе STM32.	2/2	
Тема 2.27.	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2,

Взаимодействие МК-систем с вычислительными системами через телекоммуникационные сети	Роль МК в распределенных системах. Архитектуры взаимодействия МК с другими вычислителями. Классификация телекоммуникационных протоколов для МК.	2/2	ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическая работа № 58. Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе STM32.	2/2	
	Практическая работа № 59. Создание алгоритма и программы для системы «UART с PC» на основе STM32.	2/2	
Тема 2.28. Проблемы взаимодействия МК с высокоуровневыми системами	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Различия в представлении данных. Асинхронность и буферизация. Синхронизация времени. Безопасность. Расширенные протоколы и технологии: беспроводные технологии; промышленные шины реального времени; прикладные протоколы для взаимодействия с ПК и облаками.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическая работа № 60. Создание алгоритма и программы для системы «LAN с PC» на основе STM32.	2/2	
	Практическая работа № 61. Создание алгоритма и программы для системы «CAN с PC» на основе STM32.	2/2	
Тема 2.29. Взаимодействие систем на основе МК с актуаторами	Содержание	8/8	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Понятие актуатора. Классификация актуаторов по типу управляющего сигнала. Методы подключения. Основные схемы согласования. Специфические протоколы управления актуаторами.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическая работа № 62. Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе STM32.	2/2	
	Практическая работа № 63. Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе STM32.	2/2	

	Практическая работа № 64. Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на основе STM32.	2/2	
Тема 2.30. Управление параллельными задачами	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Блок задач. Переключение контента. Создание задач.	2/2	
Тема 2.31. Реализация планировщика	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Планировщик совместного выполнения. Параллелизм и кванты времени. Блокировка задач. Ожидание ресурсов. Планирование в реальном времени.	2/2	
Тема 2.32. Синхронизация	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Семафоры. Мьютексы. Инверсия приоритета.	2/2	
Тема 2.33. Разделение системных ресурсов	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Уровни привилегий. Сегментация памяти. Системные вызовы.	2/2	
Тема 2.34. Встраиваемые операционные системы	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	FreeRTOS. Riot.	2/2	
Курсовой проект		20/20	
Задания на курсовой проект	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02,
	Выдача заданий на курсовой проект. Подбор литературы, источников и материалов.	2/2	

			ОК04, ОК05, ОК09
Выполнение практической части курсового проекта	Содержание	12/12	ПК 2.1, ПК 2.2,
	Выполнение практической части курсового проекта. Разработка, проектирование, оптимизация.	12/12	ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
Оформление пояснительной записки курсового проекта	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2,
	Оформление пояснительной записки курсового проекта. Подготовка к защите.	2/2	ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
Защита курсового проекта	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2,
	Защита курсового проекта. Подведение итогов. Выставление оценок.	4/4	ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
Всего		174/174	
Самостоятельная работа		4/4	
Консультации		2/2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6/6	
Итого		186/186	
Раздел 3. Системы управления базами данных		48/48	
МДК.02.03. Системы управления базами данных.		48/48	
Тема 3.1 Базы данных. Технологии работы с БД.	Содержание	2/2	
	Основные понятия теории баз данных. Технологии работы с БД. Анализ предметной области.	2/2	
Тема 3.2 Взаимосвязи в моделях и реляционный подход к построению моделей	Содержание	2/2	
	Логическая и физическая независимость данных Типы моделей данных. Реляционная модель данных. Реляционная алгебра.	2/2	
Тема 3.3 Концептуальное	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2,

проектирование данных	баз	Основные этапы проектирования БД. Концептуальное проектирование БД, ER-диаграммы, основные сущности и связи.	2/2	ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
		В том числе практических и лабораторных занятий:	4/4	
		Практическая работа №65. Построение ER-диаграммы для простой предметной области.	2/2	
		Практическая работа №66. Определение сущностей и атрибутов для заданной предметной области.	2/2	
Тема 3.4 Логическое проектирование данных	баз	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
		Переход от концептуальной модели к логической, использование первичных и внешних ключей. Нормализация БД.	2/2	
		В том числе практических и лабораторных занятий:	4/4	
		Практическая работа № 67. Проектирование реляционной БД. Нормализация таблиц.	2/2	
		Практическая работа № 68. Создание ключевых полей. Задание индексов. Установление и удаление связей между таблицами.	2/2	
Тема 3.5 Физическое проектирование данных	баз	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
		Средства проектирования структур БД. СУБД SQLite.	2/2	
		В том числе практических и лабораторных занятий:	4/4	
		Практическая работа № 69. Создание базы данных в СУБД SQLite на основе логической модели.	2/2	
		Практическая работа № 70. Работа с переменными. Написание программного файла и работа с табличными файлами. Заполнение массива из табличного файла. Заполнение табличного файла из массива.	2/2	
Тема 3.6 Организация интерфейса с пользователем		Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
		Организация интерфейса с пользователем.	2/2	
		В том числе практических и лабораторных занятий:	4/4	
		Практическая работа № 71. Создание файла проекта базы данных.	4/4	

	Создание интерфейса входной формы. Использование исполняемого файла проекта БД, приемы создания и управления.		
Тема 3.7 Основные понятия языка SQL	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Основные понятия языка SQL. Синтаксис операторов, типы данных.	2/2	
Тема 3.8 Создание, модификация и удаление таблиц	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Создание, модификация и удаление таблиц. Операторы манипулирования данными.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:	2/2	
	Практическая работа № 72. Создание и модификация данных в таблицах.	2/2	
Тема 3.9 Организация запросов SQL	Содержание	10/10	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09 ПК 2.1, ПК 2.2,
	Организация запросов на выборку данных при помощи языка SQL. Выборка из нескольких таблиц. Сортировка и группировка данных в SQL.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:	8/8	
	Практическая работа № 73. Написание простых SQL-запросов для выборки данных из базы.	2/2	
	Практическая работа № 74. Проведение сортировки и фильтрации данных. Поиск данных по одному и нескольким полям.	2/2	
	Практическая работа № 75. Создание запросов на выборку с использованием функций.	2/2	
	Практическая работа № 76. Создание сложных запросов на выборку	2/2	
Тема 3.10 Транзакции	Содержание	4/4	
	Понятие транзакции. ACID. Основные команды для работы с транзакциями. Обеспечение целостности данных.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:	2/2	

	Практическая работа № 77. Обработка транзакций. Использование функций защиты для БД.	2/2	
Всего		48/48	
Самостоятельная работа		4/4	
Консультации		2/2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6/6	
Итого		60/60	
Раздел 4. Разработка прикладных приложений		256/256	
МДК. 02.04. Разработка прикладных приложений		256/256	
Тема 4.1.	Содержание	2/2	
Приложения Интернета вещей и средства разработки IoT	Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT. Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений. Среды разработки для мобильных платформ и ПК. Языки программирования для разработки приложений.	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
Тема 4.2.	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
Введение в Java технологии	Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.	2/2	
Тема 4.3.	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
Типы данных, переменные. Операции	Примитивные типы. Символы. Булевские значения. Литералы. Переменные. Преобразование и приведение типов. Арифметические операции. Побитовые операции. Операции отношения. Булевские логические операции. Операция присваивания. Старшинство операций.	2/2	

	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа № 78. Изучение базовых конструкций Java в среде Visual Studio Code (VS Code).	2/2	
Тема 4.4. Операторы выбора и операторы итерации	Содержание	10/10	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Оператор if. Оператор switch. Цикл while. Цикл do-while. Циклы for, for-each. Вложенные циклы. Операторы перехода. Одномерные массивы. Многомерные массивы.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	
	Практическая работа № 79. Разветвляющиеся структуры.	2/2	
	Практическая работа № 80. Изучение циклов while, for.	2/2	
	Практическая работа № 81. Объявление и обработка одномерного массива.	2/2	
	Практическая работа № 82. Объявление и обработка двумерного массива.	2/2	
Тема 4.5. Основы ввода-вывода	Содержание	8/8	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Потоки данных. Потоки байтовых и символьных данных. Предопределенные потоки данных. Чтение символов. Чтение строк. Запись консольного вывода. Чтение файлов. Запись в файлы. Автоматическое закрытие файлов.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическая работа №83. Работа с консолью в Java: чтение символов, строк и вывод на экран.	2/2	
	Практическая работа №84. Чтение данных из файлов в Java.	2/2	
	Практическая работа №85. Организация записи в файлы: байтовые и символьные потоки	2/2	
Тема 4.6. Модификаторы типов.	Содержание	4/4	
	Модификатор transient. Модификатор volatile. Операция времени	2/2	

Операция instanceof	выполнения instanceof.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №86. Специальные модификаторы и проверка типа в Java: transient, volatile, instanceof	2/2	
Тема 4.7. Классы и объекты	Содержание	4/4	
	Общая форма класса. Простой класс. Объявление объектов. Присваивание для переменных ссылок на объекты.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №87. Работа с классами в Java: общая форма, простой класс, объекты и ссылочные переменные.	2/2	
Тема 4.8. Методы	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Параметры методов. Возвращение значения. Добавление метода, принимающего параметры. Объекты как параметры методов. Перегрузка методов.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа №88. Добавление параметризованных методов и использование возвращаемых результатов	2/2	
	Практическая работа №89. Объекты как параметры методов и перегрузка методов в Java	2/2	
Тема 4.9. Конструкторы и инициализаторы	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Конструкторы и инициализаторы. Параметризованные конструкторы. Ключевое слов this. Сборка мусора.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа №90. Создание объектов в Java: конструкторы, параметризованные конструкторы, инициализаторы	2/2	
	Практическая работа №91. Работа с this и управление памятью (сборка мусора) в Java	2/2	
Тема 4.10.	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2,

Объектно-ориентированное программирование (ООП).	Основные принципы ООП.	2/2	ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
Тема 4.11. Инкапсуляция	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Методы доступа. Обращение к полям в конструкторе. Инкапсуляция и статические компоненты	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа №92. Геттеры, сеттеры и обращение к полям в конструкторе.	2/2	
	Практическая работа №93. Скрытие данных (private) и статические поля/методы.	2/2	
Тема 4.12. Наследование	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Использование ключевого слова super.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №94. Классы, экземпляры, объявление классов и обращение к суперклассу через super	2/2	
Тема 4.13. Иерархия классов. Пакеты	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Создание многоуровневой иерархии. Переопределение методов. Динамическая диспетчеризация методов. Использование абстрактных классов. Модификаторы final & static. Определение пакетов. Поиск пакетов и CLASSPATH. Пакеты и доступ к членам классов. Импортирование пакетов.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа №95. Иерархия классов, переопределение и полиморфизм времени выполнения.	2/2	
	Практическая работа №96. Применение final (константы, запрет	2/2	

	наследования/переопределения) и static (статические поля/методы).		
Тема 4.14. Интерфейсы	Содержание	8/8	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Определение и реализация интерфейсы. Вложенные интерфейсы. Переменные в интерфейсах. Основы стандартных методов. Проблемы множественного наследования. Использование статистических методов в интерфейсе.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическая работа №97. Создание интерфейсов и их реализация в классах.	2/2	
	Практическая работа №98. Использование интерфейсов, объявленных внутри классов и интерфейсов	2/2	
	Практическая работа №99. Default-методы, static-методы в интерфейсах и разрешение конфликтов множественного наследования	2/2	
Тема 4.15. Обработка исключений	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Типы исключений. Неперехваченные исключения. Использование try, catch, throw. Использование нескольких конструкций catch. Вложенные операторы try. Конструкции throws. Конструкция finally	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа №100. Управление ошибками в Java: все конструкции обработки исключений (try, catch, throw, throws, finally, вложенные try)	4/4	
Тема 4.16. Потоковая модель Java	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4,
	Приоритеты потоков. Синхронизация. Обмен сообщениями. Класс	2/2	

	Thread и интерфейс Runnable. Создание множества потоков. Использование isAlive() и join (). Приоритеты потоков. Использование синхронизированных методов. Взаимоблокировка. Приостановка, возобновление и останов потоков. Получение состояния потока		ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа №101. Управление потоками в Java	2/2	
Тема 4.17. Классы ввода-вывода	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Классы потоков. Байтовые потоки. Потоки символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сериализация объектов в Java	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа №102. Байтовые и символьные потоки, классы потоков в Java.	2/2	
	Практическая работа №103. Управление файлами и каталогами (java.io.File), сериализация объектов в Java	2/2	
Тема 4.18. Классы системы ввода-вывода (NIO)	Содержание	8/8	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Интерфейс Path. Класс Files. Класс Paths. Интерфейсы для файловых атрибутов. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе. Пакеты java.text и java.time: Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическая работа №104. Java NIO: каналы, буферы, селекторы (классы системы ввода-вывода нового поколения).	2/2	
	Практическая работа №105. Форматирование и работа с	2/2	

	датой/временем в Java.		
	Практическая работа №106. Создание многоязычных приложений с помощью Locale и ResourceBundle.	2/2	
Тема 4.19. Классы системы ввода-вывода (NIO)	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Интерфейс Path. Класс Files. Класс Paths. Интерфейсы для файловых атрибутов. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа №107. Классы Path, Files, Paths и управление файловыми атрибутами в Java.	2/2	
	Практическая работа №108. Рекурсивный обход файловой системы и отслеживание событий.	2/2	
Тема 4.20. Интерфейсы и классы коллекций	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Пакет java.util: Collections Framework. Интерфейсы коллекций. Классы коллекций. Иерархия классов коллекций. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №109. Изучение Collections Framework в Java: интерфейсы, классы-коллекции, иерархия, List/Set/Map	2/2	
Тема 4.21. Лямбда-выражения	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа №110. Лямбды и функциональные интерфейсы в Java	4/4	

Тема 4.22. Разработка интерфейса пользователя	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра. Внесение изменений в интерфейс.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа №111. Проектирование пользовательского интерфейса: типовые элементы управления и их настройка	4/4	
Тема 4.23. Обработка событий	Содержание	8/8	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Обработка событий элементов управления. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6/6	
	Практическая работа №112. Обработка GUI-событий, вывод сообщений.	4/4	
	Практическая работа №113. Использование внутренних, вложенных и анонимных классов для обработки событий.	2/2	
Тема 4.24. Приложения с графическим интерфейсом	Содержание	6/6	
	Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений. Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа №114. Отслеживание кликов мыши и получение координат на форме	2/2	
	Практическая работа №115. Рисование графических примитивов и работа с цветом в Java.	2/2	
Тема 4.25.	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2,

Формирование jar-архивов	Методы распространения программ. Построение архивов	2/2	ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №116. Распространение Java-кода: создание архивов, настройка манифеста, запуск jar-файлов	2/2	
Промежуточная аттестация – дифференцируемый зачет		2/2	
Тема 4.26. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Понятие Активности (Activity) в Android. Визуальные стили и темы. Изображения.	2/2	
Тема 4.27. Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio.	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов. Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста. Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №117. Создание пользовательского интерфейса в Android: View и Layout-разметка.	2/2	
Тема 4.28. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Адаптеры в Android. Намерения в Android. Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с	2/2	

Studio	помощью XML.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №118. Реализация различных типов меню в Android Studio.	2/2	
Тема 4.29. СУБД, контент- провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Базы данных в Android. Курсоры (Cursor) и ContentValues. Работа с СУБД SQLite. Работа с СУБД без адаптера. Особенности работы с БД в Android. Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в БД. Использование SimpleCursorAdapter. Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контент-провайдеров. Использование интернет-сервисов	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №119. Разработка БД и подключение ее к приложению.	2/2	
Тема 4.30. Диалоги в Android	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №120. Проектирование диалогов в Android-приложениях.	2/2	
Тема 4.31. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника. Использование Ordered Broadcast . Использование PendingIntent Взаимодействие с Извещениями. Управление Извещениями.	2/2	

	Создание Извещений. Обновление Извещений		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №121. Работа с системными событиями и уведомлениями в Android.	2/2	
Тема 4.32. Фрагменты (Fragments)	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям. Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №122. Включение Фрагментов в проект	2/2	
Тема 4.33. Процессы и потоки (Threads)	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №123. Асинхронная обработка в Android	2/2	
Тема 4.34. Сервисы (Services)	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №124. Включение Сервисов в проект.	2/2	
Тема 4.35. Виджеты (Widgets).	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02,
	Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование	2/2	

	Preview Image. Обновление Виджетов.		OK04, OK05, OK09
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №125. Включение Виджета в проект.	2/2	
Тема 4.36. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, OK01, OK02, OK04, OK05, OK09
	Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №126. Файловый ввод-вывод в Android – проверка доступности хранилища, стандартные и общие каталоги, кэш.	2/2	
Тема 4.37. Загрузчики (Loaders)	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, OK01, OK02, OK04, OK05, OK09
	Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №127. Применение Загрузчика в учебном проекте.	2/2	
Тема 4.38. Беспроводные соединения.	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, OK01, OK02, OK04, OK05, OK09
	Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.	2/2	

	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №128. Проверка и мониторинг сетевых соединений в Android.	2/2	
Тема 4.39. Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock.	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №129. Вставка в приложение однократного и повторяющегося события.	2/2	
Тема 4.40. Сенсоры в Android.	Содержание	6/6	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4/4	
	Практическая работа №130. Использование сенсоров.	4/4	
Тема 4.41. Телефония и СМС.	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №131. Включение в приложение возможность работы со звонками и СМС.	2/2	
Тема 4.42. Собственные объекты View.	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	

	Практическая работа №132. Разработка собственных классов View.	2/2	
Тема 4.43. Звук и камера в Android.	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	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.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №133. Управления камерой и звуком в приложении.	2/2	
Тема 4.44. Взаимодействие приложения с сетью Интернет.	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №134. Разработка Android-клиента для погодного API.	2/2	
Тема 4.45. Приложения с использованием Bluetooth.	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа №135. Подключение передачи данных по Bluetooth в проекте.	2/2	
Тема 4.46. Отладка и тестирование программного обеспечения.	Содержание	12	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации. Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании.	2/2	

	Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование. Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования. Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	10/10	
	Практическая работа №136. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов проекта.	2/2	
	Лабораторная работа № 137. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.	2/2	
	Лабораторная работа № 138. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	2/2	
	Лабораторная работа № 139. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных.	2/2	
	Лабораторная работа № 140. Формирование отчета о тестировании проекта.	2/2	
Тема 4.47. Основы командной разработки	Содержание	4/4	
	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. Структура и возможности типовой СКВ на примере Git (или	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09

	аналогичной). Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2/2	
	Практическая работа № 141. Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ.	2/2	
Курсовой проект		20/20	
Задания на курсовой проект	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Выдача заданий на курсовой проект. Подбор литературы, источников и материалов.	2/2	
Выполнение практической части курсового проекта	Содержание	12/12	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Выполнение практической части курсового проекта. Разработка, проектирование, оптимизация.	12/12	
Оформление пояснительной записки курсового проекта	Содержание	2/2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Оформление пояснительной записки курсового проекта. Подготовка к защите.	2/2	
Защита курсового проекта	Содержание	4/4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
	Защита курсового проекта. Подведение итогов. Выставление оценок.	4/4	
Всего		256/256	
Самостоятельная работа		4/4	
Консультации		2/2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6/6	
Итого		268/268	

Учебная практика (виды работ) 1. Оценка работоспособности программного продукта; 2. Создание резервных копий программ и данных, восстановление, обеспечение целостности программного продукта и данных; 3. Сохранение программных модулей и документации в системе контроля версий в соответствии с регламентом используемой системы контроля версий; 4. Выполнять сборку программных модулей и компонент в программный продукт; 5. Настройка параметров программного продукта и запуск процедур сборки; 6. Разработка кода процедур интеграции программных модулей в выбранной среде программирования; 7. Развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов; 8. Разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения; 9. Разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками; 10. Подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения; 11. Проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам. 12. Установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; 13. Идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки.	72/72	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09
Производственная практика (виды работ) 1. Оставление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; 2. Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; 3. Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач;	216/216	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК09

4. Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); 5. Оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств; 6. Соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствии с установленными в организации требованиями; 7. Структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; 8. Комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; 9. Анализ и проверка исходного программного кода; 10. Отладка программного кода на уровне программных модулей; 11. Подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; 12. Регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий; 13. Слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода; 14. Сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий; 15. Выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт; 16. Подключение программного продукта к компонентам внешней среды; 17. Проверка работоспособности выпусков программного продукта; 18. Внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных; 19. Разработка и документирование программных интерфейсов; 20. Разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; 21. Разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения; 22. Разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных; 23. Подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;		
--	--	--

24. Тестирование и верификация управляющих программ;		
25. Оформление отчетов о тестировании		
26. Установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;		
27. Настройка установленного прикладного программного обеспечения;		
28. Обновление установленного прикладного программного обеспечения.		
Всего 970 часов		

2.4. Курсовой проект

Тематика курсовых проектов МДК 02.01:

1. Проектирование колёсного робота на Arduino (STM32).
2. Проектирование манипулятора с 3 сервоприводами на STM32.
3. Разработка системы стабилизации двухколёсного робота (сегвей) на STM32.
4. Проектирование центрального узла «Умного дома» на Arduino (STM32).
5. Проектирование системы климатического контроля на STM32.
6. Проектирование системы автоматического полива растений на Arduino.
7. Разработка шагового контроллера (оси CNC) на STM32.
8. Разработка макета лифта на Arduino
9. Проектирование дозатора лекарств на STM32.
10. Разработка устройства светодиодной коррекции настроения (биологическая обратная связь) на Arduino.
11. Проектирование электронного замка на STM32 с BLE-аутентификацией.
12. Разработка охранной системы на Arduino.
13. Проектирование беспилотной тележки на STM32 с приёмом команд по Wi-Fi.
14. Разработка модели поезда на Arduino.
15. Разработка системы освещения лаборатории на STM32.
16. Разработка умного зарядного устройства Li-ion на Arduino.
17. Разработка учебного лабораторного стенда генератора сигналов на Arduino.
18. Разработка обучающего жестового тренажёра на STM32.

19. Разработка системы капельного полива для теплицы на STM32.
20. Разработка системы «умного аквариума» на Arduino.
21. Разработка велоэргометра на STM32.
22. Разработка носимого устройства — браслета вибрационного оповещения на Arduino.
23. Проектирование светодиодной матричной панели (LED-куб 4x4x4) на STM32.
24. Проектирование RGB-лампы с эффектами (умный светильник) на STM32.
25. Разработка устройства записи голоса с управлением по BLE на STM32.

Тематика курсовых проектов МДК 02.02:

1. Разработка прошивки для колёсного робота на Arduino (STM32).
2. Программирование контроллера манипулятора с 3 сервоприводами на STM32.
3. Микроконтроллерная система стабилизации двухколёсного робота (сегвей) на STM32.
4. Программирование центрального узла «Умного дома» на Arduino (STM32).
5. Разработка прошивки климатического контроллера на STM32.
6. Программирование контроллера автоматического полива растений на Arduino.
7. Программирование шагового контроллера (оси CNC) на STM32.
8. Разработка прошивки для макета лифта на Arduino.
9. Программирование таймера-дозатора лекарств на STM32.
10. Разработка прошивки для светодиодной коррекции настроения (биологическая обратная связь) на Arduino.
11. Программирование электронного замка на STM32 с BLE-аутентификацией.
12. Разработка прошивки охранной системы на Arduino.
13. Программирование беспилотной тележки на STM32 с приёмом команд по Wi-Fi.
14. Разработка прошивки для модели поезда на Arduino.
15. Программирование контроллера освещения лаборатории на STM32.
16. Разработка прошивки для умного зарядного устройства Li-ion на Arduino.
17. Программирование учебного лабораторного стенда генератора сигналов на Arduino.
18. Разработка прошивки для обучающего жестового тренажёра на STM32.
19. Программирование контроллера системы капельного полива для теплицы на STM32.
20. Разработка прошивки для «умного аквариума» на Arduino.

21. Программирование контроллера велоэргометра на STM32.
22. Разработка прошивки для носимого устройства — браслета вибрационного оповещения на Arduino.
23. Программирование светодиодной матричной панели (LED-куб 4x4x4) на STM32.
24. Разработка прошивки для RGB-лампы с эффектами (умный светильник) на STM32.
25. Разработка прошивки для устройства записи голоса с управлением по BLE на STM32.

Тематика курсовых проектов МДК 02.04:

1. Разработка мобильного приложения для управления колёсного робота на Arduino (STM32) по Bluetooth.
2. Разработка BLE-приложения для позиционирования манипулятора с 3 сервоприводами на STM32.
3. Разработка мобильного приложения – дистанционный пульт для смартфона – для стабилизации двухколёсного робота (сегвей) на STM32.
4. Разработка мобильного приложения с поддержкой голосовых команд для управления центрального узла «Умного дома» на Arduino (STM32).
5. Разработка мобильного приложения для задания температурных профилей климатического контроллера на STM32.
6. Разработка Bluetooth-приложения для ручного/автоматического режимов контроллера полива растений на Arduino.
7. Разработка Android-приложения для подачи G-кодов для шагового контроллера.
8. Разработка мобильного пульта управления с отображением этажа для управления лифтом.
9. Разработка мобильного приложения для настройки расписания дозатора лекарств.
10. Разработка приложения для светодиодной коррекции настройки на частоте сердечных сокращений.
11. Разработка мобильного приложения-ключа для электронного замка.
12. Разработка мобильного приложения для постановки/снятия с охраны охранной системы.
13. Разработка мобильного приложения с видеопотоком для управления беспилотной тележки.
14. Разработка мобильного пульта машиниста с маршрутным управлением модели поезда.
15. Разработка мобильного приложения для управления и мониторинга мощности контроллера освещенности лаборатории.
16. Разработка мобильного приложения для настройки режимов умного зарядного устройства.
17. Разработка мобильного приложения для управления лабораторным стендом – генератором сигналов.
18. Разработка мобильного приложения с распознаванием акселерометра для жестового тренажера.
19. Разработка мобильного приложения для удалённого управления и мониторинга теплицы капельного полива.
20. Разработка Bluetooth-приложения для контроля параметров и кормления рыбок в аквариуме.

21. Разработка мобильного приложения для регистрации нагрузки и пульса для контроллера велоэргометра.
22. Разработка мобильного приложения для настройки браслета вибрационного оповещения.
23. Разработка мобильного приложения для анимации через Bluetooth светодиодной матричной панели.
24. Разработка мобильного приложения для создания сценариев для умного светильника.
25. Разработка мобильного плеера-управления для устройства записи голоса.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Прикладного программирования», оснащенная
 -посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
 -рабочее место преподавателя;
 -доска интерактивная;
 автоматизированные рабочие места обучающихся: ПК обучающегося (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).

ЦПУ:

- Intel(R) Core(TM) i3-12400;
- количество физических ядер – 4;
- количество потоков – 8;

Сетевой адаптер:

- технология Ethernet - 10/100/1000 mbps;

ОЗУ - 8 ГБ.

Графический адаптер - NVIDIA GeForce GT730.

ПЗУ - SSD 256 ГБ.

Автоматизированное рабочее место преподавателя, ПК преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).

ЦПУ:

- Intel(R) Core(TM) i3-12400;
- количество физических ядер – 4;
- количество потоков – 8;

Сетевой адаптер:

- технология Ethernet - 10/100/1000 mbps;

ОЗУ - 8 ГБ;

Графический адаптер - NVIDIA GeForce GT730.

ПЗУ - SSD 256 ГБ.

Комбинированные электроизмерительные приборы.

Источники питания, генераторы и регулирующая аппаратура.

Демонстрационные стенды.

Библиотека, читальный зал с выходом в Интернет.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2236520> (дата обращения: 02.06.2026).

2. Жежера, Н. И. Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов: учебное пособие / Н. И. Жежера. - 3-е изд. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 240 с. - ISBN 978-5-9729-2019-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2169720> (дата обращения: 02.06.2026).

3. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2026. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157001> (дата обращения: 19.05.2026).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения / Т. М. Зубкова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 252 с. — ISBN 978-5-507-45571-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276419>

2. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515206>

3. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления / Ю. А. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 456 с. — ISBN 978-5-507-48553-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/355340>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1.	Представлен работоспособный программный код, оформленный в соответствии с заданными требованиями	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 2.2.	Разработанные программные модули и документация размещены в СКВ в указанной папке/ветви	
ПК 2.3.	Предложенные модули включены в проект, проверена корректность их функционирования в составе проекта	
ПК 2.4.	Выполнено тестирование предложенных программ в заданном объеме	
ПК 2.5.	Выполнена установка предложенных программ на заданное устройство	
ОК 01	Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности; соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); степень точности выполнения поставленных задач.	
ОК 02	Полнота охвата информационных источников; скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.	
ОК 04	Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег; отсутствие негативных отзывов со стороны коллег и руководства.	
ОК 05	Демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	Демонстрация умений понимать тексты на	

	базовые и профессиональные темы; составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках	
--	--	--

Приложение 1.3
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»

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	107
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы...	107
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	107
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	110
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	110
2.2. Структура профессионального модуля.....	111
2.3. Содержание профессионального модуля.....	112
3. Условия реализации профессионального модуля.....	124
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	124
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	124
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	126

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 25 мая 2022 г. N 362).

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-

	действий (самостоятельно или с помощью наставника)		
ОК 02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства психологические основы деятельности коллектива	-
ОК 04	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические особенности личности правила оформления документов	-
ОК 05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на	правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	-

	государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе		
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	-
ПК 3.1.	применять контрольно- измерительную аппаратуру и специализированные средства для контроля и диагностики цифровых устройств компьютерных систем и комплексов; выполнять поиск дефектов и неисправностей цифровых устройств компьютерных систем и комплексов; соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при	особенности контроля и диагностики устройств компьютерных систем и комплексов; -основные методы диагностики; -аппаратные и программные средства функционального контроля и диагностики компьютерных систем и комплексов, возможности и области применения стандартной и специальной контрольно- измерительной аппаратуры для локализации мест	контроля параметров цифровых устройств; диагностики дефектов и неисправностей цифровых устройств компьютерных систем и комплексов; устранения дефектов и замена устройств компьютерных систем и комплексов.

	проведении работ.	неисправностей; правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты	
ПК 3.2.	выполнять инсталляцию, конфигурирование и настройку операционной системы, драйверов, резидентных программ; выявлять дефекты и отклонения в функционировании программного обеспечения компьютерных систем и комплексов.	особенности функционирования программных средств компьютерных систем и комплексов; методы отладки и тестирования программных средств; особенности функционирования и архитектура операционных систем; совместимость версий программного обеспечения общего и специального назначения; требования к лицензированию программного обеспечения	отладки аппаратно- программных компьютерных систем и комплексов; инсталляции, конфигурирования и настройки операционной системы, драйверов, резидентных программ; выявления дефектов функционирования программного обеспечения; восстановления и обновления версий программного обеспечения и операционных систем.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия, в т.ч.:	180	180
теоретических занятий	62	62
практических занятий	118	118
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	8	8
Практика, в т.ч.:	324	324
учебная	72	72

производственная	252	252
Промежуточная аттестация, в том числе:		
МДК 03.01 в форме экзамена	6	6
МДК 03.02 в форме экзамена	6	6
УП 03 в форме диф. зачета	-	-
ПП 03 в форме диф. зачета	-	-
ПМ 03 в форме экзамена	12	12
Консультации	4	4
Всего	540	540

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионально го модуля	Всего , час.	В т.ч. в форме практической	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Теоретические занятия	Практические занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Консультации	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09	Раздел 1. Техническое обслуживание и ремонт аппаратной части компьютерных систем и комплексов	102	102	102	90	30	60	-	4	6	2		
ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09	Раздел 2. Настройка и обеспечение функционирования программных средств компьютерных систем и комплексов	102	102	102	90	32	58	-	4	6	2		
ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09	Учебная практика	72	72									72	
ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Производственная практика	252	252										252
ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 01, ОК 02 ОК	Экзамен по модулю	12	12							12			

04, OK 05, OK 09													
	Всего:	540	540		180	62	118	-	8	24	4	72	252

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Техническое обслуживание и ремонт аппаратной части компьютерных систем и комплексов		90/90	
МДК 03.01. Техническое обслуживание и ремонт аппаратной части компьютерных систем и комплексов		90/90	
Тема 1.1. Виды и содержание типовых инструкций по эксплуатации, обслуживанию и ремонту инфокоммуникационных систем	Содержание	8/8	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Основные цели и задачи учета состояния и комплектации технических и программных средств инфокоммуникационных систем. Методы и модели учета технических и программных средств инфокоммуникационных систем.	2/2	
	2. Инвентарные описи и регистрационные журналы. Способы идентификации технических средств инфокоммуникационных систем. Баркоды. Периодичность и ответственность за проведение инвентаризации в соответствии с нормативными документами.	2/2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4/4	
	Практическое занятие № 1. Присвоение инвентарных номеров техническим средствам.	2/2	

	Практическое занятие № 2. Внесение изменений в эксплуатационную документацию.	2/2	
	Самостоятельная работа	2/2	
	Работа с эксплуатационной документацией	2/2	
Тема 1.2. Организация рабочего места при выполнении обслуживания и ремонта аппаратного обеспечения компьютерных систем и комплексов	Содержание	10/10	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. 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.	2/2	
	2. Основные виды, назначение и правила использования применяемых слесарных, измерительных инструментов и приспособлений для ремонта персональных компьютеров и офисной техники.	2/2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6/6	
	Практическое занятие № 3. Порядок и основные правила работы с компьютером	2/2	
	Практическое занятие № 4. Проведения ТО, организация работ, материально техническое обеспечение	2/2	
	Практическое занятие № 5. Устранение дефектов корпусов и покрытий устройств.	2/2	
	Самостоятельная работа	2/2	
	Изучение требований охраны труда при выполнении диагностики и устранении неисправностей персональных	2/2	

	компьютеров.		
Тема 1.3. Диагностика и ремонт стационарных устройств компьютерных систем и комплексов	Содержание	28/28	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Понятие форм-фактора. Совместимость и взаимозаменяемость узлов и деталей.	2/2	
	2. Последовательность выполнения сборки и монтажа деталей и узлов.	2/2	
	3. Способы обнаружения механических повреждений блоков и узлов стационарных устройств компьютерных систем и комплексов и способы их устранения.	2/2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	22/22	
	Практическое занятие № 6. Поиск и документирование механических повреждений и дефектов стационарных устройств компьютерных систем и комплексов.	2/2	
	Практическое занятие № 7. Подбор комплектующих деталей и узлов для замены. Оформление заявки.	2/2	
	Практическое занятие № 8. Выполнение поиска и замены и ремонта дефектных узлов.	2/2	
	Практическое занятие № 9. Тестирование компонентов ПК	2/2	
	Практическое занятие № 10. Поиск неисправностей элементов ПК	2/2	
	Практическое занятие № 11. Тестирование компонентов МВ с помощью POST - платы	2/2	
	Практическое занятие № 12. Расчет системы охлаждения для процессора	2/2	
	Практическое занятие № 13. Диагностика компонентов ПК с использованием программ общего и специального назначения	2/2	
	Практическое занятие № 14. Тестирования модулей	2/2	

	оперативной памяти Memtest86+		
	Практическое занятие № 15. Выбор необходимой мощности блока питания	2/2	
	Практическое занятие № 16. Работа с приложением «Системный монитор»	2/2	
Тема 1.4. Диагностика и устранение неисправностей персональных мобильных устройств	Содержание	20/20	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. 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	2/2	
	2. Замена блоков и узлов переносных компьютеров. Взаимозаменяемость устройств. Модернизация. Типовые неисправности. Устранение механических дефектов.	2/2	
	3. Виды и конструкции сенсорных экранов смартфонов и планшетов. Технологии поиска и устранения механических дефектов смартфонов и планшетов, техническое обслуживание, типовые неисправности.	2/2	
	4. Аккумуляторные батареи, карты памяти, видеокамеры, приемопередающие модули. Алгоритмы диагностики питания, экранов, видеокамер, беспроводных интерфейсов, микрофонов и динамиков.	2/2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12/12	
	Практическое занятие № 17. Выявление неисправностей и дефектов переносных компьютеров.	2/2	
	Практическое занятие № 18. Устранение механических дефектов переносных компьютеров	2/2	

	Практическое занятие № 19. Замена узлов переносных компьютеров (дисплей, клавиатура, сенсорная панель, батарея питания)	2/2	
	Практическое занятие № 20. Диагностика смартфонов различных производителей.	2/2	
	Практическое занятие № 21. Диагностика планшетных компьютеров.	2/2	
	Практическое занятие № 22. Замена экранов смартфонов и планшетов.	2/2	
Тема 1.5. Диагностика и устранение неисправностей офисной техники	Содержание	24/24	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Виды и особенности конструкции периферийных устройств: устройства отображения, устройства ввода и вывода информации, устройства копирования и размножения информации, устройства обеспечения сетевого доступа.	2/2	
	2. Обслуживание и ремонт устройств отображения информации.	2/2	
	3. Обслуживание и ремонт устройств печати и тиражирования информации.	2/2	
	4. Обслуживание и ремонт сканеров	2/2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6/6	
	Практическое занятие № 23 Профилактическое обслуживание, диагностика и ремонт мониторов.	2/2	
	Практическое занятие № 24 Профилактическое обслуживание, диагностика и ремонт струйного принтера.	2/2	
	Практическое занятие № 25 Профилактическое обслуживание, диагностика и ремонт лазерного принтера.	2/2	

	Практическое занятие № 26 Профилактическое обслуживание, диагностика и ремонт матричного принтера.	2/2	
	Практическое занятие № 27 Профилактическое обслуживание, диагностика и ремонт МФУ.	2/2	
	Практическое занятие №28 Профилактическое обслуживание, диагностика и ремонт 3D принтера.	2/2	
	Практическое занятие № 29. Замена расходных материалов принтера. Настройки принтера для печати, в том числе на бумаге различной плотности и размера.	2/2	
	Практическое занятие № 30. Профилактическое обслуживание, диагностика и ремонт сканеров.	2/2	
Всего		90/90	
Самостоятельная работа		4/4	
Консультации		2/2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6/6	
Итого		102/102	
Раздел 2. Настройка и обеспечение функционирования программных средств компьютерных систем и комплексов		90/90	
МДК 03.02 Настройка и обеспечение функционирования программных средств компьютерных систем и комплексов		90/90	
Тема 2.1. Настройка и сопровождение системного программного обеспечения	Содержание	18/18	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Особенности платформ и версий операционных систем. Особенности операционных систем персональных мобильных устройств. Основы сетевых операционных систем.	2/2	
	2. Инструментарий загрузки, установки и обновления операционных системы на стационарных устройствах.	2/2	

		Создание и сохранение образа установленной операционной системы.		
		3. Контроль версий и совместимости системного программного обеспечения.	2/2	
		4. Программные средства защиты информации.	2/2	
		5. Аппаратные средства защиты информации.	2/2	
		Самостоятельная работа	4/4	
		Изучение средств защиты информации	4/4	
		В том числе практических и лабораторных занятий	8/8	
		Практическое занятие № 1. Установка операционных систем. Создание образа операционной системы.	2/2	
		Практическое занятие № 2. Восстановление и/или обновление операционных систем. Обновление драйверов.	2/2	
		Практическое занятие № 3. Настройки и проверки безопасности.	2/2	
		Практическое занятие № 4. Формирование разделов жесткого диска встроенными и специализированными средствами.	2/2	
Тема 2.2. Настройка сопровождение прикладного программного обеспечения	и	Содержание	24/24	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2
		1. Классификация прикладных программ по типу, применению, типу запуска.	2/2	
		2. Браузеры: установка, настройка, обновление. Облачные сервисы: пользовательские настройки.	2/2	
		3. Особенности прикладного программного обеспечения персональных мобильных устройств.	2/2	

	4. Базы данных: основы организации, обеспечение доступа к данным, защита от несанкционированного доступа.	2/2	
	5. Средства разработчика: основные сведения по особенностям установки и настройки.	2/2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	14/14	
	Практическое занятие № 5. Определение версий установленного прикладного программного обеспечения.	2/2	
	Практическое занятие № 6. Поиск и установка прикладного программного обеспечения по индивидуальным заданиям.	2/2	
	Практическое занятие № 7. Сброс настроек и задание базовых параметров для установленного программного обеспечения.	2/2	
	Практическое занятие № 8. Расширенные настройки браузеров.	2/2	
	Практическое занятие № 9. Поиск и устранение вредоносного программного обеспечения.	2/2	
	Практическое занятие № 10. Установка и настройка локального WEB сервера.	4/4	
Тема 2.3. Настройка и сопровождение сетевого программного обеспечения	Содержание	48/48	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Виды сетевого оборудования, его назначение. Сетевые карты: виды, назначение. Понятие серверного оборудования.	2/2	
	2. Коммутаторы: назначение, архитектура, основные параметры, принципы работы.	2/2	
	3. Маршрутизаторы: назначение, архитектура, основные параметры, принципы работы.	2/2	
	4. Провайдеры. Алгоритм подключения к сети. Особенности беспроводного подключения. Типовые настройки подключения.	2/2	

5. Сетевой доступ. Средства и стандарты подключения физического уровня. Управление доступом к среде. MAC адреса.	2/2	
6. Сетевые протоколы и коммуникации. Эхо-запросы. Базовая настройка коммутации и маршрутизации. Сохранение настроек. Проверка конфигурации. Устранение типовых неполадок маршрутизации	2/2	
В том числе практических и лабораторных занятий	36/36	
Практическое занятие № 11. Настройка проводного подключения.	2/2	
Практическое занятие № 12. Настройка беспроводного подключения.	2/2	
Практическое занятие № 13. Настройка портов коммутатора.	2/2	
Практическое занятие № 14. Выполнение трассировки маршрута и тестирование пути.	2/2	
Практическое занятие № 15 Установка и базовая настройка Windows Server	4/4	
Практическое занятие № 16 Установка и базовая настройка Linux Server	4/4	
Практическое занятие № 17 Установка контроллера домена.	4/4	
Практическое занятие № 18 Настройка учетных записей пользователей и групп.	2/2	
Практическое занятие № 19 Установка и настройка DHCP, DNS	2/2	
Практическое занятие № 20 Работа с групповыми политиками	4/4	

	Практическое занятие № 21 Настройка удаленного доступа	2/2	
	Практическое занятие № 22 Создание виртуальных машин на Hyper-V	2/2	
	Практическое занятие № 23 Проектирование локальной сети Ethernet	4/4	
Всего		90/90	
Самостоятельная работа		4/4	
Консультации		2/2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6/6	
Итого		102/102	
Учебная практика Виды работ: 1. Составление ведомостей комплектов запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов, расходуемых за срок технического обслуживания сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 2. Составление ремонтных ведомостей и рекламационных актов, необходимых для устранения возникших во время эксплуатации неисправностей в сложных функциональных узлах компьютерных систем и комплексов. 3. Краткое техническое описание решений проблемных ситуаций. 4. Диагностика и устранение неисправностей, в том числе – с применением специализированного оборудования. 5. Замена элементов сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 6. Диагностика цифровых устройств компьютерных систем и комплексов, в том числе - с применением специализированных программных средств. 7. Настройка программного обеспечения, необходимого для работы цифровых устройств компьютерных систем и комплексов. 8. Выявление причин повторяющихся проблемных ситуаций в цифровых		72/72	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2

устройствах компьютерных системах и комплексах. 9. Проверка работоспособности программного обеспечения. 10. Интерпретация диагностических данных (журналы, протоколы и др.). 11. Анализ значения полученных характеристик программного обеспечения. документирование результатов проверки работоспособности программного обеспечения.		
Производственная практика Виды работ 1. Применение руководств по эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 2. Применение инструкций по монтажу, сборке и регулировке сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 3. Тестирование работы сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 4. Ведение отчетной документации по эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 5. Регулировка сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 6. Диагностика технического состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 7. Консервация сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 8. Подготовка к транспортированию сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 9. Составление и оформление заявок на поставку запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов для проведения ремонтных работ сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 10. Диагностирование неисправностей в работе сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов.	252/252	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК 3.1, ПК 3.2

11. Устранение неисправностей, приводящих к возникновению неработоспособного состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 12. Проведение измерений в электронных устройствах. 13. Демонтаж и монтаж компонентов на печатных платах. 14. Регулировка электронных устройств. 15. Проверка функционирования сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов после проведения ремонтных работ. 16. Подготовка отчетной документации по результатам ремонта сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры. 17. Выявление возможных причин неисправностей на основании обращений клиентов, переданных от работников консультационной поддержки. 18. Разработка процедуры проверки работоспособности программного обеспечения. 19. Разработка процедуры сбора диагностических данных. 20. Разработки процедуры измерения требуемых характеристик программного обеспечения. 21. Оценка соответствия программного обеспечения требуемым характеристикам. 22. Проверка работоспособности программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных. 23. Сбор и анализ полученных результатов проверки работоспособности программного обеспечения, оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач.		
Промежуточная аттестация (экзамен по модулю)	12/12	
Всего	540/540	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Прикладного программирования», оснащенная
 -посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
 -рабочее место преподавателя;
 -доска интерактивная;
 автоматизированные рабочие места обучающихся: ПК обучающегося (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).

ЦПУ:

- Intel(R) Core(TM) i3-12400;
- количество физических ядер – 4;
- количество потоков – 8;

Сетевой адаптер:

- технология Ethernet - 10/100/1000 mbps;

ОЗУ - 8 ГБ.

Графический адаптер - NVIDIA GeForce GT730.

ПЗУ - SSD 256 ГБ.

Автоматизированное рабочее место преподавателя, ПК преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).

ЦПУ:

- Intel(R) Core(TM) i3-12400;
- количество физических ядер – 4;
- количество потоков – 8;

Сетевой адаптер:

- технология Ethernet - 10/100/1000 mbps;

ОЗУ - 8 ГБ;

Графический адаптер - NVIDIA GeForce GT730.

ПЗУ - SSD 256 ГБ.

Комбинированные электроизмерительные приборы.

Источники питания, генераторы и регулирующая аппаратура.

Демонстрационные стенды.

Библиотека, читальный зал с выходом в Интернет.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Зверева, В. П. Технические средства информатизации: учебник / В.П. Зверева, А.В. Назаров. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2024. — 248 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-54-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2112889> (дата обращения: 19.05.2026).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Белугина, С. В. Архитектура компьютерных систем. Курс лекций / С. В. Белугина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 160 с. — ISBN 978-5-507-48577-2. — Текст:

электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/356147>

2. Гагарина, Л. Г. Технические средства информатизации: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Ф.С. Золотухин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 260 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1083293. - ISBN 978-5-16-016140-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1083293>

3. Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Аппаратное обеспечение / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 396 с. — ISBN 978-5-507-44963-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322610>

4. Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Программное обеспечение / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 376 с. — ISBN 978-5-507-44964-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/250817>

Журавлев, А. Е. Организация и архитектура ЭВМ. Вычислительные системы / А. Е. Журавлев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-507-48089-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/341138>

5. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения / Т. М. Зубкова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 252 с. — ISBN 978-5-507-45571-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276419>

6. Лагоша, О. Н. Сертификация информационных систем / О. Н. Лагоша. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 112 с. — ISBN 978-5-507-46102-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297659>

7. Петров В. П. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов: учебное издание / Петров В. П. - Москва: Академия, 2021. - 304 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст: электронный

8. Старолетов, С.М. Основы тестирования программного обеспечения: учебное пособие для спо / С. М. Старолетов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 192 с. — ISBN 978-5-507-47492-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/382343>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01	- распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализирует и выделяет её составные части; - определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализовывает составленный план, определяет необходимые ресурсы; - выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивает результат и последствия своих действий.	<i>Интерпретация результатов выполнения практических заданий, выполнения оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.</i> <i>Оценка результатов выполнения экзаменационных заданий.</i>
ОК 02	- определяет задачи для поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые источники информации; - выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска; оценивает практическую значимость результатов поиска; - применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач.	
ОК 04	- организывает работу коллектива и команды; - взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	
ОК 05	- грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке; - проявляет толерантность в рабочем коллективе.	
ОК 09	- понимает общий смысл четко произнесенных	

	высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы; -участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; -строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; -кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые); -пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	
ПК 3.1	- применяет контрольно- измерительную аппаратуру и специализированные средства для контроля и диагностики цифровых устройств компьютерных систем и комплексов; - выполняет поиск дефектов и неисправностей цифровых устройств компьютерных систем и комплексов; - соблюдает технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ; - выполняет контроль параметров цифровых устройств; - выполняет диагностику дефектов и неисправностей цифровых устройств компьютерных систем и комплексов; - устраняет дефектов и выполняет замену устройств компьютерных систем и комплексов.	
ПК 3.2	- выполняет инсталляцию, конфигурирование и настройку операционной системы, драйверов, резидентных программ; - выявляет дефекты и отклонения в функционировании программного обеспечения компьютерных систем и комплексов; - выполняет отладку аппаратно-программных компьютерных систем и комплексов; - осуществляет восстановление и обновление версий программного обеспечения и операционных систем.	

Приложение 1.4
к ОПОП-П по специальности
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.04 МОНТАЖНИК ОБОРУДОВАНИЯ СВЯЗИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	130
1.1.Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.	130
1.2.....Планируемые результаты освоения профессионального модуля	130
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	133
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	133
2.2. Структура профессионального модуля.....	133
2.3. Содержание профессионального модуля.....	135
3. Условия реализации профессионального модуля.....	154
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	154
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	155
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	156

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.04 Монтажник оборудования связи»

код и наименование модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи».

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	-

	- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).		
ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	- психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности.	-
ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; - проявлять толерантность в рабочем коллективе.	- правила оформления документов; - правила построения устных сообщений; - особенности социального и культурного контекста.	-
ПК 4.1 Принимать телекоммуникационное оборудование на монтажной площадке с проверкой его соответствия документам	- читать сборочные чертежи; - читать чертежи электрических устройств и несложных электрических схем; - находить в блоках и узлах телекоммуникационного оборудования простейшие неисправности; - понимать основные условные обозначения и упрощения при чтении чертежей для определения формы	- правила строповки и перемещения грузов; - способы распаковки оборудования и смазки металлических деталей; - назначение монтажного инструмента; - способы соединения деталей, узлов и модулей монтируемого телекоммуникационного оборудования; - назначение основных деталей и узлов монтируемого телекоммуникационного оборудования;	- проверки наличия документов, подтверждающих качество поставленного телекоммуникационного оборудования; - распаковки телекоммуникационного оборудования; - приема и проверки комплектности деталей,

	деталей.	- правила расположения проекций на чертеже; - особенности назначения и выполнения сечений и разрезов; - условные графические обозначения на электрической схеме, схеме организации связи.	элементов и блоков монтируемого телекоммуникационного оборудования; - выявления дефектов поставленного телекоммуникационного оборудования и деталей.
ПК 4.2. Подготавливать оборудование, узлы и детали телекоммуникационного оборудования к монтажу в соответствии с рабочей документацией и схемой организации связи	- пользоваться ручным и механизированным монтажным инструментом; - применять по назначению различные виды электроматериалов; - выполнять пригонку и сортировку оборудования и деталей на схеме к реальному помещению; - выполнять укрупнительную сборку узлов.	- способы соединения монтируемых деталей, узлов и модулей телекоммуникационного оборудования; - правила расположения проекций на чертеже; - правила строповки и перемещения грузов; - особенности назначения и выполнения сечений и разрезов; - условные графические обозначения на электрической схеме, схеме организации связи; - назначение основных узлов, модулей и составных частей монтируемого телекоммуникационного оборудования; - способы простой окраски вручную; - требования охраны труда, производственной санитарии, электробезопасности и пожарной безопасности.	- ознакомления с документацией по монтажу телекоммуникационного оборудования; - проверки телекоммуникационного оборудования и (или) его составных частей на соответствие документам и монтажной схеме; - сортировки оборудования, модулей и узлов, крепежных изделий; - подготовки инструментов и оборудования, необходимых для монтажа телекоммуникационного оборудования; - подготовки рабочего места к монтажу

			телекоммуникаци онного оборудования.
--	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия, в т.ч.:	290	290
теоретических занятий	100	100
практических занятий	190	190
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	144	144
учебная	36	36
производственная	108	108
Промежуточная аттестация, в том числе:		
МДК 04.01 в форме экзамена	6	6
МДК 04.02 в форме экзамена	6	6
УП 04 в форме диф. зачета	-	-
ПП 04 в форме диф. зачета	-	-
ПМ 04 в форме квал. экзамена	12	12
Консультации	4	4
Всего	462	462

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Теоретические занятия	Практические занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Консультации	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.1	Раздел 1. Прием, проверка и подготовка телекоммуникационного	110	110	110	102	30	72	-	-	6	2		

	оборудования к монтажу												
ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2	Раздел 2. Технология монтажа телекоммуникац ионного оборудования	196	196	196	188	70	118	-	-	6	2		
ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.1 ПК4.2	Учебная практика	36	36									36	
ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.1 ПК4.2	Производственн ая практика	108	108										108
ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.1 ПК4.2	Квалификацион ный экзамен	12	12							12			
	Всего:	462	462		290	100	190	-	-	24	4	36	108

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Прием, проверка и подготовка телекоммуникационного оборудования к монтажу		102/102	
МДК 04.01. Прием, проверка и подготовка телекоммуникационного оборудования к монтажу		102/102	
Тема 1.1. Охрана труда	Содержание	2/2	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.1
	Общие вопросы охраны труда. Должностная инструкция монтажника оборудования связи 2-3 разряда.	2/2	
Тема 1.2. Правила безопасности при выполнении монтажных работ	Содержание	4/4	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.1
	Виды и правила производства электромонтажных работ. Правила безопасности при выполнении монтажных работ и эксплуатации средств связи.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №1. Выполнение элементов правил безопасности при выполнении монтажных работ.	2/2	
Тема 1.3. Чертежи электрических устройств и электрических схем	Содержание	10/10	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.1
	Правила расположения проекций на чертеже. Особенности назначения и выполнения сечений и разрезов. Условные графические обозначения на электрической схеме, схеме организации связи.	2/2	
	В том числе практических занятий	8/8	
	Практическое занятие №2. Чтение сборочных чертежей.	2/2	

	Практическое занятие №3. Чтение чертежей электрических устройств.	2/2	
	Практическое занятие №4. Чтение чертежей несложных электрических схем.	2/2	
	Практическое занятие №5. Условные обозначения и упрощения при чтении чертежей для определения формы деталей.	2/2	
Тема 1.4. Основные детали и узлы телекоммуникационного оборудования	Содержание	4/4	OK01, OK04, OK05; ПК4.1
	Детали и узлы телекоммуникационного оборудования. Назначение основных деталей и узлов монтируемого телекоммуникационного оборудования.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №6. Выбор деталей и узлов монтируемого телекоммуникационного оборудования.	2/2	
Тема 1.5. Дефекты телекоммуникационного оборудования и деталей	Содержание	2/2	OK01, OK04, OK05; ПК4.1
	Возможные дефекты поставленного телекоммуникационного оборудования и деталей. Наиболее частые неисправности в блоках и узлах телекоммуникационного оборудования.	2/2	
Тема 1.6. Контрольно-измерительные приборы	Содержание	14/14	OK01, OK04, OK05; ПК4.1
	Назначение основных контрольно-измерительных приборов. Порядок проведения измерений электрических величин контрольно-измерительными приборами.	2/2	
	В том числе практических занятий	12/12	
	Практическое занятие №7. Проведение измерений электрических величин контрольно-измерительными приборами.	4/4	
	Практическое занятие №8. Проверка радиокомпонентов.	4/4	

	Практическое занятие №9. Выявления дефектов поставленного телекоммуникационного оборудования и деталей.	4/4	
Тема 1.7. Основные понятия о технической документации	Содержание	6/6	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.1
	Виды технической документации. Типовая структура технической документации. Правила оформления технических документов. Внесение изменений в техническую документацию.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №10. Оформление технической документации.	2/2	
	Практическое занятие №11. Внесение изменений в техническую документацию.	2/2	
Тема 1.8. Техническая документация на телекоммуникационное оборудование	Содержание	6/6	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.1
	Документы, подтверждающие качество поставленного телекоммуникационного оборудования. Комплектность деталей, элементов и блоков монтируемого телекоммуникационного оборудования.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №12. Проверка наличия документов, подтверждающих качество поставленного телекоммуникационного оборудования.	2/2	
	Практическое занятие №13. Составление ведомости выявленных дефектов (для поставщика телекоммуникационного оборудования) с целью их устранения.	2/2	
Тема 1.9. Распаковка	Содержание	6/6	ОК01, ОК04, ОК05;

телекоммуникационно го оборудования, проверка комплектности	Распаковка телекоммуникационного оборудования. Способы распаковки оборудования и смазки металлических деталей. Прием и проверка комплектности деталей, элементов и блоков монтируемого телекоммуникационного оборудования.	2/2	ПК4.1
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №14. Распаковка поставляемого телекоммуникационного оборудования.	2/2	
	Практическое занятие №15. Проверка комплектности деталей, элементов и блоков монтируемого телекоммуникационного оборудования.	2/2	
Тема 1.10. Правила строповки и перемещения грузов	Содержание	6/6	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.1
	Схемы строповки. Места крепления, расположение строп. Закрепление неиспользуемых концов многоветвевых строп. Перемещение груза с помощью грузоподъемной машины. Ручное перемещение грузов.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №16. Стropовка грузов.	2/2	
	Практическое занятие №17. Перемещение грузов.	2/2	
Тема 1.11. Монтажный инструмент	Содержание	6/6	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.1
	Монтажный инструмент. Виды монтажного инструмента. Назначение монтажного инструмента.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №18. Назначение монтажного инструмента.	2/2	
	Практическое занятие №19. Применение монтажного инструмента по назначению.	2/2	
Тема 1.12. Виды	Содержание	6/6	ОК01, ОК04, ОК05;

монтажа аппаратуры	Виды монтажа аппаратуры, области применения, основные требования. Применение различных видов монтажа телекоммуникационных систем. Технологии различных способов монтажа.	2/2	ПК4.1
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №20. Применение различных видов монтажа телекоммуникационных систем.	2/2	
	Практическое занятие №21. Технологии различных способов монтажа.	2/2	
Тема 1.13. Назначение, классификация и маркировка проводов, шнуров и кабелей	Содержание	14/14	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.1
	Назначение, классификация и маркировка проводов, шнуров и кабелей, и их использование в электромонтажных работах. Выбор марки и сечения проводов по допустимым электрическим параметрам. Способы включения жил кабеля на элементах аппаратуры. Требования к монтажу кабеля на элементах аппаратуры.	2/2	
	В том числе практических занятий	12/12	
	Практическое занятие №22. Маркировка проводов, шнуров и кабелей, их использование.	2/2	
	Практическое занятие №23. Выбор марки и сечения проводов по допустимым электрическим параметрам.	2/2	
	Практическое занятие №24. Включение жил кабеля на элементах аппаратуры.	4/4	
	Практическое занятие №25. Выполнение монтажа кабеля на элементах аппаратуры.	4/4	
Тема 1.14. Соединение деталей, узлов и модулей	Содержание	6/6	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.1
	Способы соединения деталей, узлов и модулей монтируемого телекоммуникационного оборудования, их применение.	2/2	

телекоммуникационно го оборудования	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №26. Выполнение элементов соединения деталей, узлов и модулей телекоммуникационного оборудования различными способами.	4/4	
Тема 1.15. Подготовительные работы по монтажу телекоммуникационно го оборудования	Содержание	10/10	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.1
	Проверка телекоммуникационного оборудования, документов на монтажной площадке. Подготовка к монтажу узлов и деталей телекоммуникационного оборудования. Отраслевые строительно-технологические нормы на монтаж сооружений и устройств связи, радиовещания и телевидения	2/2	
	В том числе практических занятий	8/8	
	Практическое занятие №27. Проверка телекоммуникационного оборудования на монтажной площадке.	2/2	
	Практическое занятие №28 Проверка документации на телекоммуникационное оборудование на монтажной площадке.	2/2	
	Практическое занятие №29. Выполнение подготовительных работ по монтажу телекоммуникационного оборудования.	4/4	
Консультации		2/2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6/6	
Всего		110/110	
Раздел 2. Технология монтажа телекоммуникационного оборудования		188/188	
МДК 04.02 Технология монтажа телекоммуникационного оборудования		188/188	
Тема 2.1. Сортировка оборудования, модулей и узлов, крепежных изделий	Содержание	8/8	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Сортировка оборудования, модулей, узлов и крепёжных изделий. Разметка мест установки креплений под монтаж телекоммуникационного оборудования. Крепление установочных телекоммуникационных изделий.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	

	Практическое занятие №30. Сортировка оборудования, модулей, узлов и крепёжных изделий.	2/2	
	Практическое занятие №31. Разметка мест установки креплений под монтаж телекоммуникационного оборудования.	2/2	
	Практическое занятие №32. Крепление установочных телекоммуникационных изделий.	2/2	
Тема 2.2. Типы и конструкция медно-жильных кабелей связи	Содержание	8/8	OK01, OK04, OK05; ПК4.2
	Кабельные линии связи: классификация, назначение, область применения. Кабели связи: назначение, конструкция, маркировка, применение. Конструкция кабелей связи типа ТГ, ТПП (ТПВ), МКС, с гидрофобным наполнителем.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие №33. Расшифровка маркировки медных кабелей.	2/2	
	Практическое занятие №34. Классификация, назначение, область применения кабельных линий связи.	2/2	
	Практическое занятие №35. Анализ конструкции кабелей связи типа ТГ, ТПП (ТПВ), МКС, с гидрофобным наполнителем.	2/2	
Тема 2.3. Телефонные шнуры и провода	Содержание	8/8	OK01, OK04, OK05; ПК4.2
	Телефонные шнуры и провода: назначение, конструкция, применение. Коаксиальный кабель: назначение, конструкция, применение. Электрические характеристики кабелей связи.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие №36. Анализ конструкции телефонных шнуров и проводов.	2/2	
	Практическое занятие №37. Анализ конструкции коаксиальных кабелей.	2/2	

	Практическое занятие №38. Определение электрических характеристик кабелей связи.	2/2	
Тема 2.4. Оконечные кабельные устройства	Содержание	4/4	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Виды оконечных кабельных устройств. Назначение, конструкция кабельных боксов, распределительных коробок, кабельных ящиков, защитных полос и рамок соединительных линий.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №39. Анализ конструкции кабельных боксов, распределительных коробок, кабельных ящиков, защитных полос и рамок соединительных линий.	2/2	
Тема 2.5. Назначение и конструкция распределительных шкафов	Содержание	8/8	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Назначение, конструкция распределительных шкафов. Подключение кабелей в оконечные кабельные устройства. Распределительная система кабельной сети и нумерация линий. Расшифровка линейных данных станционного номера.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие №40. Подключение кабелей в оконечные кабельные устройства.	2/2	
	Практическое занятие №41. Расшифровка линейных данных станционного номера.	2/2	
	Практическое занятие №42. Составление схемы по линейным данным по шкафной системе.	2/2	
Тема 2.6. Структурированные кабельные системы	Содержание	2/2	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Общие сведения о СКС. Состав СКС, стандарты СКС. Классы и категории кабелей и используемые в СКС.	2/2	

(СКС)			
Тема 2.7. Кабели СКС на основе витых пар	Содержание	4/4	
	Кабели СКС на основе витых пар. Вторичные параметры кабелей из витых пар. Основные конструкции и передаточные характеристики. Переходное затухание на ближнем и дальнем концах, защищенность, скорость распространения и задержка сигналов, структурные и возвратные потери.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №43. Анализ конструкции и характеристик кабелей витой пары в зависимости от категории и классов.	2/2	
Тема 2.8. Теоретические сведения о волоконно-оптических линиях связи	Содержание	2/2	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Волоконно-оптические кабели связи. Параметры оптических волокон Типы оптических волокон. Профили показателей преломления оптического волокна.	2/2	
Тема 2.9. Конструктивные элементы оптических кабелей	Содержание	2/2	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Основные конструктивные элементы ОК и материалы для их изготовления: оптические модули, оптический сердечник, гидрофобные заполнители, силовые элементы, бронепокровы, защитные оболочки.	2/2	
Тема 2.10. Классификация волоконно-оптических кабелей	Содержание	4/4	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Классификация волоконно-оптических кабелей. Основные параметры передачи оптических волокон.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №44. Расшифровка маркировки	2/2	

	оптических кабелей.		
Тема 2.11. Геометрические и оптические параметры оптических волокон	Содержание	2/2	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Геометрические и оптические параметры оптических волокон. Оптические параметры оптических волокон: числовая апертура, длина волны отсечки.	2/2	
Тема 2.12. Механические параметры оптических волокон	Содержание	2/2	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Механические параметры оптических волокон: классификация, характеристики механических параметров.	2/2	
Тема 2.13. Элементы ВОЛС	Содержание	14/14	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Пассивные и активные элементы ВОЛС.	2/2	
	Пассивные оптические компоненты. Соединители, аттенюаторы, разветвители.		
	В том числе практических занятий	12/12	
	Практическое занятие №45. «Определение числа мод и нормированной частоты в световодах».	2/2	
	Практическое занятие №46. Определение числовой апертуры и критической длины волны.	2/2	
	Практическое занятие №47. Расчет затухания в оптических кабелях.	2/2	
	Практическое занятие №48. Расчет дисперсии в оптических кабелях.	2/2	
	Практическое занятие №49. Определение длины регенерационного участка ВОЛС, лимитированную затуханием.	2/2	
	Практическое занятие №50. Определение длины регенерационного участка ВОЛС, лимитированную	2/2	

	дисперсией.		
Тема 2.14. Оптические компоненты	Содержание	2/2	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Основные характеристики, назначение и типы оптических компонентов.	2/2	
Тема 2.15. Соединительные и переходные розетки	Содержание	2/2	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Соединительные и переходные розетки: типы, назначение розеток.	2/2	
Тема 2.16. Оптические соединительные шнуры	Содержание	2/2	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Оптические соединительные шнуры: классификация, маркировка и назначение шнуров.	2/2	
Тема 2.17. Оптическое кроссовое оборудование	Содержание	2/2	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Оптическое кроссовое оборудование: состав кроссового оборудования, назначение оборудования, конструкция оптических кроссов.	2/2	
Тема 2.18. Монтаж медно-жильных кабелей связи	Содержание	4/4	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Прокладка и монтаж медно-жильных кабелей связи Подготовительные работы перед прокладкой кабеля. Разбивка трассы. Подготовка каналов для прокладки кабеля.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №51. Разбивка трассы. Подготовка каналов для прокладки кабеля.	2/2	
Тема 2.19. Прокладка кабелей. Состав и условия проведения монтажных работ.	Содержание	4/4	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Прокладка кабелей. Состав и условия проведения монтажных работ. Инструменты, приспособления и оборудование для выполнения монтажа кабелей связи. Нумерация элементов	2/2	

	кабеля и кабельной линии.		
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №52. Прокладка кабелей.	2/2	
Тема 2.20. Монтаж оконечных кабельных устройств	Содержание	12/12	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Монтаж оконечных кабельных устройств. Зарядка оконечных кабельных устройств: подготовка концов кабеля для включения в распределительные коробки и кабельные боксы, расшивка жил, включение жил в плиты.	2/2	
	В том числе практических занятий	10/10	
	Практическое занятие №53. Монтаж оконечных кабельных устройств.	2/2	
	Практическое занятие №54. Составление алгоритма соединения кабелей с пластмассовыми оболочками.	2/2	
	Практическое занятие №55. Сращивание жил кабеля ТПП 20X2 индивидуальным соединителем UY-2.	2/2	
	Практическое занятие №56. Монтаж сердечника кабеля ТПП модульным соединителем MS ² 4000-D.	2/2	
	Практическое занятие №57. Монтаж сердечника кабеля ТПП модульным соединителем MS ² 9755-10.	2/2	
Тема 2.21. Монтаж оптических муфт	Содержание	8/8	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Монтаж оптических муфт. Состав и условия проведения монтажных работ. Сращивание оптических волокон: технологические процессы сварки, необходимое оборудование. Монтаж оптических муфт различных типов.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	

	Практическое занятие №58. Расчет оптических параметров и параметров передачи оптического волокна.	2/2	
	Практическое занятие №59. Сращивание оптических волокон.	2/2	
	Практическое занятие №60. Монтаж оптических муфт различных типов.	2/2	
Тема 2.22. Монтаж оптических кроссов	Содержание	10/10	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Монтаж оптических кроссов. Монтаж проходных соединителей. Особенности монтажа кроссов различной модификации. Правила разделки и ввода кабеля в кросс.	2/2	
	В том числе практических занятий	8/8	
	Практическое занятие №61. Снятие наружной оболочки с оптического кабеля с броней из круглых стальных проволок.	2/2	
	Практическое занятие №62. Снятие наружной оболочки с оптического кабеля с броней из гофрированной ленты.	2/2	
	Практическое занятие №63. Монтаж оптических кроссов различной модификации.	2/2	
	Практическое занятие №64. Снятие оптических модулей.	2/2	
Тема 2.23. Схемы соединения оптических волокон	Содержание	4/4	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Схемы соединения оптических волокон. Заполнения протоколов монтажа.	2/2	
	В том числе практических занятий	2/2	
	Практическое занятие №65. Заполнение протоколов монтажа.	2/2	
Тема 2.24. Монтаж медно-жильных СКС	Содержание	6/6	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Терминирование кабелей «витая пара». Прокладка и фиксация кабельной трассы. Правила изготовления патч-кордов с использованием коннектора RJ 45 и модуль-вставок кат. 5е и 6а.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №66. Монтаж и тестирование	2/2	

		коммутационных шнуров категории 5е, 6а.		
		Практическое занятие №67. Монтаж коммутационных панелей, модульных коммутационных панелей категории 5е, 6а.	2/2	
Тема 2.25. Формирование кабельной трассы	Содержание		6/6	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Формирование кабельной трассы под подвесным потолком, фальшполом. Фиксация кабеля в лотках и кабельных каналах. Правила прокладки кабеля. Технологии прокладки кабеля. Крепление кабеля.		2/2	
	В том числе практических занятий		4/4	
	Практическое занятие №68. Формирование кабельной трассы.		2/2	
	Практическое занятие №69. Фиксация кабеля в лотках и кабельных каналах.		2/2	
Тема 2.26. Монтаж патч-панелей	Содержание		4/4	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Монтаж патч-панелей. Правила терминирования. Расшивка кабеля на панели. Терминирование кабелей. Правила монтажа. Правила инсталляции.		2/2	
	В том числе практических занятий		2/2	
	Практическое занятие №70. Монтаж патч-панелей. Терминирование кабелей.		2/2	
Тема 2.27. Электрические свойства и параметры медно-жильных кабельных линий связи	Содержание		2/2	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Учет и использование параметров кабельных линий связи. Взаимное влияние в кабелях связи Омическое сопротивление, рабочая емкость, индуктивность, проводимость изоляции, асимметрия по постоянному току, линейные помехи (шумы) в цепях (парах) линии.		2/2	

Тема 2.28. Затухание цепи	Содержание	8/8	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Затухание цепи. Нормы затухания на кабельных линиях связи. Помехи, помехозащищенность, величина переходного затухания. Теория витой пары. Параметры влияния витой пары.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие №71. Расчет проекта сети на основе коаксиального кабеля и витой пары.	2/2	
	Практическое занятие №72. Расчет первичных и вторичных параметров симметричного кабеля.	2/2	
	Практическое занятие №73. Расчет параметрической надежности кабеля «витая пара».	2/2	
Тема 2.29. Параметры передачи по оптическим волокнам	Содержание	10/10	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Основные параметры оптических волокон. Конструктивные параметры ОВ. Потери в оптических волокнах, дисперсия и пропускная способность, нелинейные искажения оптических сигналов, неоднородности волоконно-оптической линии, эксплуатационные характеристики ОВ.	2/2	
	В том числе практических занятий	8/8	
	Практическое занятие №74. Расчет апертуры волоконного световода и нормированной частоты.	2/2	
	Практическое занятие №75. Расчет потерь при передаче по оптическому волокну.	2/2	
	Практическое занятие №76. Расчет дисперсии и пропускной способности оптического волокна.	2/2	
	Практическое занятие №77. Расчет длины регенерационного участка ВОЛС.	2/2	
Тема 2.30. Техническое	Содержание	2/2	ОК01, ОК04, ОК05;

обслуживание медно-жильных и волоконно-оптических линий связи	Техническое обслуживание медно-жильных и волоконно-оптических линий связи. Основные задачи и организация технической эксплуатации. Охрана кабельных линий связи. Техническое обслуживание и профилактика. Контроль за техническим состоянием ЛСС. Ремонт и реконструкция.	2/2	ПК4.2
Тема 2.31. Выполнение аварийно-восстановительных работ	Содержание	14/14	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Порядок выполнения аварийно-восстановительных работ Классификация видов и причин повреждений. Способы восстановления и виды кабельных вставок. Выбор типа и протяженности кабельной вставки. Организация работ по восстановлению работоспособности поврежденной кабельной трассы. Алгоритм выполнения аварийно-восстановительных работ.	2/2	
	В том числе практических занятий	12/12	
	Практическое занятие №78. Расчет протяженности и выбор типа кабельной вставки.	2/2	
	Практическое занятие №79. Составление технологической карты проведения аварийно-восстановительных работ на условном участке.	2/2	
	Практическое занятие №80. Определение единичной нагрузки на оптический кабель при обледенении.	2/2	
	Практическое занятие №81. Определение единичной нагрузки на оптический кабель от давления ветра.	2/2	
	Практическое занятие №82. Расчет изгиба и натяжения	2/2	

	оптического кабеля при его подвеске на опорах.		
	Практическое занятие №83. Определение воздействия грозовых разрядов на линии связи.	2/2	
Тема 2.32. Измерения параметров медно-жильных кабелей связи	Содержание	6/6	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Измерения медно-жильных кабелей связи._____Определение расстояния до участка с пониженным сопротивлением изоляции кабеля, обрыва или места перепутывания жил кабеля. Измерение сопротивления изоляции, шлейфа, омической асимметрии, электрической емкости всех типов кабелей связи.	2/2	
	В том числе практических занятий	4/4	
	Практическое занятие №85. Схема обнаружения места нарушения балансировки пар.	2/2	
	Практическое занятие №86. Нахождение и устранение неисправностей.	2/2	
Тема 2.33. Измерение медно-жильных СКС	Содержание	2/2	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Измерение медно-жильных СКС. Технология измерений медно-жильных СКС. Виды повреждений: сопротивление, возвратные потери, NEXT, FEXT, NVP.	2/2	
Тема 2.34. Измерение параметров волоконно-оптических линий связи	Содержание	2/2	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
	Измерения волоконно-оптических кабелей. Назначение и виды измерений в волоконно-оптических линиях передачи. Приборы для измерения оптического кабеля: оптические измерители мощности, оптический детектор, анализаторы затухания в оптическом кабеле, оптические рефлектометры.	2/2	
Тема 2.35.	Содержание	8/8	ОК01, ОК04, ОК05;

Диагностика и методы измерения волоконно-оптических кабелей	Диагностика и методы измерения волоконно-оптических кабелей Определение уровня мощности оптического излучения на выходе передатчика и входе приемника. Диагностика линии с помощью оптического рефлектометра. Идентификации линий и их окончаний, проверка исправности коммутационных шнуров и правильности кроссировки (просветка).	2/2	ПК4.2
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие №87. Расшифровка рефлектограмм.	2/2	
	Практическое занятие №88. Проведение входного контроля.	2/2	
	Практическое занятие №89. Измерения ВОЛС в процессе монтажа.	2/2	
Консультации		2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6	
Всего		196	
Учебная практика Виды работ: 1. Монтаж коммутационных шнуров с использованием различных видов арматуры методом обжимки. 2. Монтаж коммутационных шнуров методом накрутки. 3. Разделка оптического кабеля. 4. Подвеска оптического кабеля к опорам зданий и электрических сетей. 5. Оконцовка оптического кабеля. 6. Монтаж оптических кроссов. 7. Монтаж телекоммуникационных шкафов и стоек. 8. Изготовление проводов заземления. 9. Изготовление проводов шнуров питания. 10. Приемка в эксплуатацию вновь построенных и реконструированных линейно-		36	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2

кабельных сооружений. 11. Отыскание и устранение повреждений волоконно-оптических линий связи.		
Производственная практика Виды работ: 1. Участие в ведении монтажа медно-жильных кабелей. 2. Участие в ведении монтажа медно-жильных СКС. 3. Участие в ведении монтажа волоконно-оптических-кабелей. 4. Участие в техническом обслуживании кабельных линий связи. 5. Участие в текущем ремонте линейных сооружений связи. 6. Участие в профилактическом обслуживании линейно-кабельных сооружений. 7. Оформление технической документации: (обработка результатов измерений, составление протоколов и дефектных ведомостей измерений, хранение документации в электронном виде).	108	ОК01, ОК04, ОК05; ПК4.2
Промежуточная аттестация (квалификационный экзамен)	12	
Всего	462	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Мастерская «Ремонта и обслуживания устройств инфокоммуникационных систем», оснащенная:

посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);

рабочее место преподавателя;

доска маркерная;

автоматизированные рабочие места обучающихся: ПК обучающегося (системный блок, монитор, клавиатура, мышь);

ЦПУ:

- Intel(R) Core(TM) i3-12400;

- количество физических ядер – 4;

- количество потоков – 8;

Сетевой адаптер:

- технология Ethernet - 10/100/1000 mbps;

ОЗУ - 8 ГБ;

Графический адаптер - NVIDIA GeForce GT730.

ПЗУ - SSD 256 ГБ.

Автоматизированное рабочее место преподавателя: ПК преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь);

ЦПУ:

- Intel(R) Core(TM) i3-12400;

- количество физических ядер – 4;

- количество потоков – 8;

Сетевой адаптер:

- технология Ethernet - 10/100/1000 mbps;

ОЗУ - 8 ГБ.

Графический адаптер - NVIDIA GeForce GT730.

ПЗУ - SSD 256 ГБ;

видеопроектор;

проекционный экран;

источники питания, генераторы и регулирующая аппаратура;

демонстрационные стенды;

системные блоки по количеству обучающихся (материнская плата MSI с поддержкой процессоров Core(TM) i3-i5; блок питания от 450 Вт);

мониторы по количеству обучающихся (монитор MSI, время отклика 8 мл/с);

ноутбук по количеству обучающихся (ноутбук Aqarius (процессор Core(TM) i5-8го поколения 4 ядра 8 поток, ОЗУ 8 ГБ, SSD-накопитель 256гб, 2мп камера, микрофон, экран FHD 16");

коммутатор (TP-Link LS105G. 5 портов Gigabit Ethernet (1 Гбит/с), металлический корпус, поддержка 802.1p.);

маршрутизатор (диапазоны частот — 2,4 ГГц и 5 ГГц.)

веб-камера (Full HD (1920×1080), 4K (3840×2160)

Кримпер (обжимные клещи) для установки коннекторов RJ-45 на витую пару.

Стриппер для снятия внешней оболочки кабеля без повреждения жил.
 Кабельный нож или бокорезы для обрезки кабеля.
 Кабельный тестер для проверки распиновки, обрывов, коротких замыканий.
 Коннекторы RJ-45 (в комплекте с другими расходниками).
 Патч-корды для тестирования и подключения оборудования.
 Отвертки для работы с крепёжом и другими задачами.
 Стяжки, липучки Velcro, кабельные органайзеры для аккуратного монтажа.
 Маркеры или этикетки для маркировки кабелей.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Монтаж муфт и оконечных устройств ВОЛП: учебное пособие / Б. В. Попов, В. Б. Попов, А. В. Бурдин [и др.]. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-1950-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171004> (дата обращения: 29.04.2026).

2. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 464 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17310-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542157>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Портнов, Э. Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи: Учебное пособие для вузов / Портнов Э.Л. - Москва: Гор. линия-Телеком, 2013. - 544 с. (Специальность) ISBN 978-5-9912-0071-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/896340> (дата обращения: 29.04.2026).

2. Соколов, С.А. Волоконно-оптические линии связи и их защита от внешних влияний: учеб. пособие / С.А. Соколов. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - 172 с. - ISBN 978-5-9729-266-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1053404> (дата обращения: 29.04.2026).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	- распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализирует и выделяет её составные части; - определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализовывает составленный план, определяет необходимые ресурсы; - выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;	<i>Интерпретация результатов выполнения практических заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. Оценка результатов</i>

	- владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивает результат и последствия своих действий.	выполнения экзаменационных заданий.
ОК.04	- организывает работу коллектива и команды; - взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	
ОК.05	- грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке; - проявляет толерантность в рабочем коллективе.	
ПК 4.1	- читает сборочные чертежи; - читает чертежи электрических устройств и несложных электрических схем; - находит в блоках и узлах телекоммуникационного оборудования простейшие неисправности; - понимает основные условные обозначения и упрощения при чтении чертежей для определения формы деталей; - проверяет наличие документов, подтверждающих качество поставленного телекоммуникационного оборудования; - распаковывает телекоммуникационное оборудование; - принимает и проверяет комплектность деталей, элементов и блоков монтируемого телекоммуникационного оборудования; - выявляет дефекты поставленного телекоммуникационного оборудования и деталей.	
ПК 4.2	- пользуется ручным и механизированным монтажным инструментом; - применяет по назначению различные виды электроматериалов; - выполняет пригонку и сортировку оборудования и деталей на схеме к реальному помещению; - выполняет укрупнительную сборку узлов; - знакомится с документацией по монтажу телекоммуникационного оборудования; - проверяет телекоммуникационное оборудование и (или) его составные части на соответствие документам и монтажной схеме; - сортирует оборудование, модули и узлы, крепежных изделий;	

	- подготавливает инструменты и оборудование, необходимые для монтажа телекоммуникационного оборудования; - подготавливает рабочее места к монтажу телекоммуникационного оборудования.	
--	---	--

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1
к ОПОП-П по специальности
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ
(УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)

Индекс УП/ПП	ПМ (индекс, наименовани е)	Вид практики (учебная/ производственна я)	Тип (этап) практики (при наличии)	Семест р	Объем в часах
УП. 01	ПМ 01 Проектирова ние цифровых систем	Учебная практика	сборочно-программная	4	72
УП. 02	ПМ 02 Проектирова ние управляющи х программ компьютерн ых систем и комплексов	Учебная практика	программно- технологическая	6	72
УП.03	ПМ.03 Техническое обслуживани е и ремонт компьютерн ых систем и комплексов	Учебная практика	Сборочно- технологическая	6,7	72
УП.04	ПМ.04 Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудовани я связи	Учебная практика	Сборочно- технологическая	7	36
		Всего УП			252
ПП. 01	ПМ. 01 Проектирова	Производственная практика	<i>сборочно-программная</i>	5	216

	ние цифровых систем				
ПП. 02	ПМ.02 Проектирова ние управляющи х программ компьютерн ых систем и комплексов	Производственная практика	Сборочно- технологическая	6	216
ПП. 03	ПМ.03 Техническое обслуживани е и ремонт компьютерн ых систем и комплексов	Производственная практика	Сборочно- технологическая	7	252
ПП. 04	ПМ.04 Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудовани я связи	Производственная практика	Сборочно- технологическая	7	108
		Всего ПП	X	X	792
		Итого практики	X	X	1044

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.1
к ОПОП-П по специальности
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

УП.01 ПМ.01 Проектирование цифровых систем.

УП.02 ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов.

УП.03 ПМ.03 Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов.

УП.04 ПМ.04 Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	162
1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы:.....	162
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики.....	164
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	165
2.1. Трудоемкость освоения учебной практики.....	165
2.2. Структура учебной практики.....	165
2.3. Содержание учебной практики.....	171
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	176
3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики.....	176
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	179
3.3. Общие требования к организации учебной практики.....	181
3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики.....	181
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ. .	182

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа учебной практики является частью программы подготовки специалиста (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 25 мая 2022 г. N 362) в соответствии с ФГОС СПО по специальности:

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

(код и наименование специальности, профессии)

и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом:

УП 01 Проектирование цифровых систем	ПМ 01 Проектирование цифровых систем	МДК 01.01 Основы проектирования цифровой техники МДК 01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем
УП 02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	ПМ 02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	МДК 02.01 Микропроцессорные системы МДК 02.02 Программирование микроконтроллеров МДК 02.03 Системы управления базами данных МДК 02.04 Разработка прикладных приложений
УП 03 Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов	ПМ 03 Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов	МДК 03.01 Техническое обслуживание и ремонт аппаратной части компьютерных систем и комплексов МДК 03.04 Настройка и обеспечение функционирования программных средств компьютерных систем и комплексов
УП 04 Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи	ПМ 03 Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи	МДК 04.01. Прием, проверка и подготовка телекоммуникационного оборудования к монтажу МДК 04.01 Технология монтажа

		<i>телекоммуникационного оборудования</i>
--	--	---

Учебная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
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.
ОК.09	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
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
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).
ПК 3.1.	Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов.
ПК 3.2.	Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ компьютерных систем и комплексов.
ПК 4.1	Принимать телекоммуникационное оборудование на монтажной площадке с проверкой его соответствия документам.
ПК 4.2.	Подготавливать оборудование, узлы и детали телекоммуникационного оборудования к монтажу в соответствии с рабочей документацией и схемой

	организации связи.
--	--------------------

Цель учебной практики: формирование первоначальных практических профессиональных умений в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «Проектирование цифровых систем», «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов», «Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов», «Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи».

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения учебной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт (сформировать умения):

Наименование вида деятельности	Практический опыт / умения
Проектирование цифровых систем	Проектирует, разрабатывает и отлаживает программный код модулей управляющих программ.
Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	Выполняет интеграцию модулей в управляющую программу. Тестирует и верифицирует выпуски управляющих программ. Выполняет установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).
Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов	Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов.
Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи	Читает сборочные чертежи. Читает чертежи электрических устройств и несложных электрических схем. Находит в блоках и узлах телекоммуникационного оборудования простейшие неисправности. Понимает основные условные обозначения и упрощения при чтении чертежей для определения формы деталей.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения учебной практики

Код УП	Объем, ак.ч.	Форма проведения учебной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
УП.01	72	концентрированно	2/4	Дифференцирован- ный зачет
УП.02	72	концентрированно	3/6	Дифференцирован- ный зачет
УП.03	72	концентрированно	3/6; 4/7	Дифференцирован- ный зачет
УП.04	36	концентрированно	4/7	Дифференцирован- ный зачет
Всего УП	252	X	X	X

2.2. Структура учебной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
УП 01. Проектирование цифровых систем				72
ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4	Раздел 1. Проектирование цифровых систем	1. Анализ требований технического задания. 2. Применение рекомендуемых нормативных и руководящих материалов на разрабатываемые цифровые системы. 3. Использование систем автоматизированного проектирования в процессе выполнения индивидуальных заданий. 4. Компьютерное моделирование цифровых устройств в заданной среде. 5. Оформление результатов тестирования цифровых устройств. 6. Разработка и оформление отдельных технических документов с применением стандартного программного	Тема 1.1. Анализ требований технического задания	2
			Тема 1.2. Используй- вание систем автоматизи- рованного проектирова- ния в процессе выполнения индивидуаль- ных заданий.	46
			Тема 1.3. Компьютер- ное моделирован- ие цифровых устройств в	12

		обеспечения, прикладных программ и шаблонов. 7. Тестирование прототипов разрабатываемых устройств	заданной среде. Тема 1.4. Оформление результатов тестирования цифровых устройств.	10
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)				2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				72
Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
УП.02. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов				72
ПК 2.1.; 2.2.; 2.3; 2.4; 2.5.	Раздел 2. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	1. Формализация и составление алгоритмов поставленных задач; 2. Графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих программ; 3. Применение стандартных алгоритмов в соответствующих областях; 4. Программирование на предложенных языках в выбранных средах программирования; 5. Применение систем управления базами данных; 6. Использование возможности технической и/или программной архитектуры; 7. Оформление программного кода в соответствии с нормативными документами; 8. Применение инструментария для создания и актуализации исходных текстов программ, выявления ошибок и отладки программного кода;	Тема 2.1. Формализация и составление алгоритмов	4
			Тема 2.2. Алгоритмы и их графическое отображение	6
			Тема 2.3. Программирование в выбранных средах	6
			Тема 2.4. Системы баз данных, возможности технической и программной архитектуры	6
			Тема 2.5.	6

		9. Интерпретация сообщений об ошибках, предупреждениях, записях технологических журналов;	Оформление программного кода и его отладка	
		10. Оптимизация программного кода;	Тема 2.6. Оптимизация программного кода.	6
		11. Документирование произведенных действий, выявленных проблем и способов их устранения;	Документирование произведенных действий	
		12. Оценка работоспособности программного продукта;		
		13. Создание резервных копий программ и данных, восстановление, обеспечение целостности программного продукта и данных;	Тема 2.7. Оценка работоспособности программного продукта	6
		14. Сохранение программных модулей и документации в системе контроля версий в соответствии с регламентом используемой системы контроля версий;	Тема 2.8. Настройка параметров программного продукта	6
		15. Выполнение сборки программных модулей и компонентов в программный продукт;	Тема 2.9. Выполнение сборки программных модулей и компонентов в программный продукт	6
		16. Настройка параметров программного продукта и запуск процедур сборки;		
		17. Разработка кода процедур интеграции программных модулей в выбранной среде программирования;		
		18. Развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов;	Тема 2.10. Развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных,	6
		19. Разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения;		

		20. Разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками; 21. Подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения; 22. Проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам 23. Установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; 24. Идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки.	создание программных интерфейсов Тема 2.11. Проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам Тема 2.12. Установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей	 6 6
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)				2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				72
УП 03. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов				
ПК 3.1, 3.2	Раздел 3. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов	12. Составление ведомостей комплектов запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов, расходуемых за срок технического обслуживания сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 13. Составление ремонтных ведомостей и рекламационных актов, необходимых для устранения возникших во время эксплуатации	Тема 3.1. Составление ведомостей. Диагностика и устранение неисправностей	24

		неисправностей в сложных функциональных узлах компьютерных систем и комплексов. 14. Краткое техническое описание решений проблемных ситуаций. 15. Диагностика и устранение неисправностей, в том числе – с применением специализированного оборудования. 16. Замена элементов сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 17. Диагностика цифровых устройств компьютерных систем и комплексов, в том числе - с применением специализированных программных средств. 18. Настройка программного обеспечения, необходимого для работы цифровых устройств компьютерных систем и комплексов. 19. Выявление причин повторяющихся проблемных ситуаций в цифровых устройствах компьютерных системах и комплексах. 20. Проверка работоспособности программного обеспечения. 21. Интерпретация диагностических данных (журналы, протоколы и др.). 22. Анализ значения полученных характеристик программного обеспечения. 23. Документирование результатов проверки работоспособности программного обеспечения.		
			Тема 3.2. Замена элементов сложных функциональных узлов компьютерных систем	24
			Тема 3.3. Настройка программного обеспечения и проверка работоспособности	22
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)				2

ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				72
УП 04. Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи				
ПК 4.1, 4.2	Раздел 4. Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи	1. Монтаж коммутационных шнуров с использованием различных видов арматуры методом обжимки. 2. Монтаж коммутационных шнуров методом накрутки. 3. Разделка оптического кабеля.	Тема 4.1. Монтаж коммутационного оборудования	10
		4. Подвеска оптического кабеля к опорам зданий и электрических сетей. 5. Оконцовка оптического кабеля.	Тема 4.2. Монтаж оптического оборудования	10
		6. Монтаж оптических кроссов. 7. Монтаж телекоммуникационных шкафов и стоек. 8. Изготовление проводов заземления. 9. Изготовление проводов шнуров питания. 10. Приемка в эксплуатацию вновь построенных и реконструированных линейно-кабельных сооружений. 11. Отыскание и устранение повреждений волоконно-оптических линий связи.	Тема 4.3. Прием в эксплуатацию линейно-кабельных сооружений. Отыскание и устранение неисправностей.	14
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)				2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 4				36

2.3. Содержание учебной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
УП 01. ПМ 01. Проектирование цифровых систем		72

Раздел 1. Проектирование цифровых систем		70
Тема 1.1. Анализ требований технического задания	Содержание	2
	Анализ требований технического задания. Применение рекомендуемых нормативных и руководящих материалов на разрабатываемые цифровые системы.	
Тема 1.2. Использование систем автоматизированного проектирования в процессе выполнения индивидуальных заданий	Содержание	46
	Использование систем автоматизированного проектирования в процессе выполнения индивидуальных заданий.	
Тема 1.3. Компьютерное моделирование цифровых устройств в заданной среде.	Содержание	12
	Компьютерное моделирование цифровых устройств в заданной среде. Оформление результатов тестирования цифровых устройств.	
Тема 1.4. Оформление результатов тестирования цифровых устройств.	Содержание	10
	Разработка и оформление отдельных технических документов с применением стандартного программного обеспечения, прикладных программ и шаблонов. Тестирование прототипов разрабатываемых устройств.	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2
УП.02. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов		72
Раздел 2. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов		70
Тема 2.1. Формализация и составление алгоритмов	Содержание	4
	Формализация и составление алгоритмов поставленных задач. Графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих программ. Применение стандартных алгоритмов в соответствующих областях.	
Тема 2.2. Алгоритмы и их графическое отображение	Содержание	6
	Программирование на предложенных языках в выбранных средах программирования. Применение систем управления базами данных	
Тема 2.3. Программирование в выбранных средах	Содержание	6
	Применение систем управления базами данных.	

	Использование возможности технической и/или программной архитектуры	
Тема 2.4. Системы баз данных, возможности технической и программной архитектуры	Содержание	6
	Оформление программного кода в соответствии с нормативными документами.	
Тема 2.5. Оформление программного кода и его отладка	Содержание	6
	Применение инструментария для создания и актуализации исходных текстов программ, выявления ошибок и отладки программного кода. Интерпретация сообщений об ошибках, предупреждениях, записях технологических журналов.	
Тема 2.6. Оптимизация программного кода. Документирование произведенных действий	Содержание	6
	Оптимизация программного кода. Документирование произведенных действий, выявленных проблем и способов их устранения.	
Тема 2.7. Оценка работоспособности программного продукта	Содержание	6
	Оценка работоспособности программного продукта. Охранение программных модулей и документации в системе контроля версий в соответствии с регламентом используемой системы контроля версий.	
Тема 2.8. Настройка параметров программного продукта	Содержание	6
	Выполнение сборки программных модулей и компонентов в программный продукт. Настройка параметров программного продукта и запуск процедур сборки.	
Тема 2.9. Выполнение сборки программных модулей и компонентов в программный продукт	Содержание	6
	Разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения. Разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками.	
Тема 2.10. Развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов	Содержание	6
	Развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов. Разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения. Разработка процедур генерации тестовых	

	наборов данных с заданными характеристиками.	
Тема 2.11. Проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам	Содержание	6
	Разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками. Подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения. Проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам.	
Тема 2.12. Установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей	Содержание	6
	Установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании. Идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки.	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2
УП.03. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов		72
Раздел 3. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов		70
Тема 3.1. Составление ведомостей. Диагностика и устранение неисправностей	Содержание	24
	Составление ведомостей комплектов запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов, расходуемых за срок технического обслуживания сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. Составление ремонтных ведомостей и рекламационных актов, необходимых для устранения возникших во время эксплуатации неисправностей в сложных функциональных узлах компьютерных систем и комплексов. Краткое техническое описание решений	

	проблемных ситуаций. Диагностика и устранение неисправностей, в том числе – с применением специализированного оборудования.	
Тема 3.2. Замена элементов сложных функциональных узлов компьютерных систем	Содержание	24
	Замена элементов сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. Диагностика цифровых устройств компьютерных систем и комплексов, в том числе - с применением специализированных программных средств.	
Тема 3.3. Настройка программного обеспечения и проверка работоспособности	Содержание	22
	Настройка программного обеспечения, необходимого для работы цифровых устройств компьютерных систем и комплексов. Выявление причин повторяющихся проблемных ситуаций в цифровых устройствах компьютерных системах и комплексах. Проверка работоспособности программного обеспечения. Интерпретация диагностических данных (журналы, протоколы и др.). Анализ значения полученных характеристик программного обеспечения. Документирование результатов проверки работоспособности программного обеспечения.	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2
УП.04. Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи		36
Тема 4.1. Монтаж коммутационного оборудования	Содержание	10
	Монтаж коммутационных шнуров с использованием различных видов арматуры методом обжимки. Монтаж коммутационных шнуров методом накрутки.	
Тема 4.2. Монтаж оптического оборудования	Содержание	10
	Разделка оптического кабеля. Подвеска оптического кабеля к опорам зданий и электрических сетей. Оконцовка оптического кабеля. Монтаж оптических кроссов. Монтаж телекоммуникационных шкафов и	

	стоек.	
Тема 4.3. Прием в эксплуатацию линейно-кабельных сооружений. Отыскание и устранение неисправностей	Содержание	14
	Изготовление проводов заземления. Изготовление проводов шнуров питания. Приемка в эксплуатацию вновь построенных и реконструированных линейно-кабельных сооружений. Отыскание и устранение повреждений волоконно-оптических линий связи.	
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся (столы и стулья по количеству обучающихся);
- доска меловая;
- шкафы для хранения комплексного методического обеспечения;
- информационные стенды;
- комплекты учебно-наглядных пособий;

ПК преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).

ЦПУ:

- Intel(R) Core(TM) i3-12400;
- количество физических ядер – 4;
- количество потоков – 8;

Сетевой адаптер:

- технология Ethernet - 10/100/1000 mbps;

ОЗУ - 8 ГБ.

Графический адаптер - NVIDIA GeForce GT730.

ПЗУ - SSD 256 ГБ.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 10 (лицензионное ПО);
- Microsoft Office 2016 (лицензионное ПО);
- Kaspersky Antivirus (лицензионное ПО);
- Веб браузер Yandex (свободно распространяемое ПО);
- Microsoft Visual Studio 2024 Enterprise (свободно распространяемое ПО);

- Kompas3D.

Компьютеры обучающихся:

ПК (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) по количеству обучающихся:

ЦПУ:

- Intel(R) Core(TM) i3-12400;

- количество физических ядер – 4;

- количество потоков – 8;

Сетевой адаптер - технология Ethernet - 10/100/1000 mbps;

ОЗУ - 8 ГБ;

Графический адаптер:

- NVIDIA GeForce GT730

ПЗУ - SSD 256 ГБ. Лицензионное ПО:

Kompas 3D

Программное обеспечение:

-Microsoft Windows 10 (лицензионное ПО);

-Microsoft Office 2016 (лицензионное ПО);

-Kaspersky Antivirus (лицензионное ПО);

-Веб браузер Yandex (свободно распространяемое ПО);

-Microsoft Visual Studio 2024 Enterprise (свободно распространяемое ПО).

Специализированное ПО:

- операционная система (Astra Linux Special Edition, Альт Сервер);

- ПО для просмотра документов в формате PDF (Яндекс Браузер);

- ПО для архивации (7-Zip);

- ПО офисный пакет (программный пакет LibreOffice);

- ПО веб-браузер (Яндекс Браузер);

- ПО редактор диаграмм (draw.io);

- ПО Системы контроля версий (Git);

- программная платформа (Anaconda3);

- ПО среда разработки (Microsoft Visual Studio Community);

- среда для разработки графических интерфейсов (Kivy Designer);

- текстовый редактор (Visual Studio Code);

- клиент для работы с API (Postman);

- ПО СУБД (PgAdmin);

- контейнерная платформа (VK Cloud Kubernetes);

- система мониторинга (Zabbix);

- система логирования (LogHouse);

- секрет-менеджер (custom Vault-сервис на базе HashiCorp с Keycloak);

- средства защищённого удалённого доступа (ViPNet Client + OpenVPN или аналоги);

- инструментарий автоматизации развертывания инфраструктуры (Terraform + Ansible);

- решения для автоматизированного контроля уязвимостей (MaxPatrol VM);

- платформа для тестирования на проникновение (КиберПолигон (Ростелеком));

- система документирования инцидентов (АРМ Инцидент, SORM-Трекер);

- облачная среда (Яндекс Облако);

- инструмент бизнес-аналитики и генерации отчётов (СБИС BI).

Лаборатория «Прикладного программирования», оснащённая

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
- рабочее место преподавателя;
- доска интерактивная;
- автоматизированные рабочие места обучающихся: ПК обучающегося (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).

ЦПУ:

- Intel(R) Core(TM) i3-12400;
- количество физических ядер – 4;
- количество потоков – 8;

Сетевой адаптер:

- технология Ethernet - 10/100/1000 mbps;

ОЗУ - 8 ГБ.

Графический адаптер - NVIDIA GeForce GT730.

ПЗУ - SSD 256 ГБ.

Автоматизированное рабочее место преподавателя, ПК преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).

ЦПУ:

- Intel(R) Core(TM) i3-12400;
- количество физических ядер – 4;
- количество потоков – 8;

Сетевой адаптер:

- технология Ethernet - 10/100/1000 mbps;

ОЗУ - 8 ГБ;

Графический адаптер - NVIDIA GeForce GT730.

ПЗУ - SSD 256 ГБ.

Комбинированные электроизмерительные приборы.

Источники питания, генераторы и регулирующая аппаратура.

Демонстрационные стенды.

Мастерская «Ремонта и обслуживания устройств инфокоммуникационных систем», оснащенная:

посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);

рабочее место преподавателя;

доска маркерная;

автоматизированные рабочие места обучающихся: ПК обучающегося (системный блок, монитор, клавиатура, мышь);

ЦПУ:

- Intel(R) Core(TM) i3-12400;
- количество физических ядер – 4;
- количество потоков – 8;

Сетевой адаптер:

- технология Ethernet - 10/100/1000 mbps;

ОЗУ - 8 ГБ;

Графический адаптер - NVIDIA GeForce GT730.

ПЗУ - SSD 256 ГБ.

Автоматизированное рабочее место преподавателя: ПК преподавателя (системный блок, монитор, клавиатура, мышь);

ЦПУ:

- Intel(R) Core(TM) i3-12400;

- количество физических ядер – 4;

- количество потоков – 8;

Сетевой адаптер:

- технология Ethernet - 10/100/1000 mbps;

ОЗУ - 8 ГБ.

Графический адаптер - NVIDIA GeForce GT730.

ПЗУ - SSD 256 ГБ;

видеопроектор;

проекционный экран;

источники питания, генераторы и регулирующая аппаратура;

демонстрационные стенды;

системные блоки по количеству обучающихся (материнская плата MSI с поддержкой процессоров Core(TM) i3-i5; блок питания от 450 Вт);

мониторы по количеству обучающихся (монитор MSI, время отклика 8 мс);

ноутбук по количеству обучающихся (ноутбук Aqarius (процессор Core(TM) i5-8го поколения 4 ядра 8 поток, ОЗУ 8 ГБ, SSD-накопитель 256Гб, 2мп камера, микрофон, экран FHD 16");

коммутатор (TP-Link LS105G. 5 портов Gigabit Ethernet (1 Гбит/с), металлический корпус, поддержка 802.1p.);

маршрутизатор (диапазоны частот — 2,4 ГГц и 5 ГГц.)

веб-камера (Full HD (1920×1080), 4K (3840×2160)

Кримпер (обжимные клещи) для установки коннекторов RJ-45 на витую пару.

Стриппер для снятия внешней оболочки кабеля без повреждения жил.

Кабельный нож или бокорезы для обрезки кабеля.

Кабельный тестер для проверки распиновки, обрывов, коротких замыканий.

Коннекторы RJ-45 (обычно в комплекте с другими расходниками).

Патч-корды для тестирования и подключения оборудования.

Отвёртки для работы с крепёжом и другими задачами.

Стяжки, липучки Velcro, кабельные органайзеры для аккуратного монтажа.

Маркеры или этикетки для маркировки кабелей.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2026. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2228878> (дата обращения: 19.05.2026).

2. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2026. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157001> (дата обращения: 19.05.2026).

3. Черепанов, А. К. Микросхемотехника: учебник / А.К. Черепанов. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-

015613-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226738> (дата обращения: 19.05.2026).

4. Белугина, С. В. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем. Прикладное программирование / С. В. Белугина. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 312 с. — ISBN 978-5-507-46061-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296975>

5. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094377>

6. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения / Т. М. Зубкова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 252 с. — ISBN 978-5-507-45571-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276419>

7. Зверева, В. П. Технические средства информатизации: учебник / В.П. Зверева, А.В. Назаров. — Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2024. — 248 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-54-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2112889> (дата обращения: 19.05.2026).

8. Монтаж муфт и оконечных устройств ВОЛП: учебное пособие / Б. В. Попов, В. Б. Попов, А. В. Бурдин [и др.]. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-1950-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171004> (дата обращения: 29.04.2026).

9. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 464 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17310-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542157>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств / Л. Г. Муханин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 284 с. — ISBN 978-5-507-47105-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/328547>

2. Белугина, С. В. Архитектура компьютерных систем. Курс лекций / С. В. Белугина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 160 с. — ISBN 978-5-507-48577-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/356147>

3. Гагарина, Л. Г. Технические средства информатизации: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Ф.С. Золотухин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 260 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1083293. - ISBN 978-5-16-016140-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1083293>

4. Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Аппаратное обеспечение / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 396 с. — ISBN 978-5-507-44963-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322610>

5. Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Программное обеспечение / А. Е.

Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 376 с. — ISBN 978-5-507-44964-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/250817>

6. Соколов, С.А. Волоконно-оптические линии связи и их защита от внешних влияний: учеб. пособие / С.А. Соколов. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - 172 с. - ISBN 978-5-9729-266-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1053404> (дата обращения: 29.04.2026).

7. Портнов, Э. Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи: Учебное пособие для вузов / Портнов Э.Л. - Москва: Гор. линия-Телеком, 2013. - 544 с. (Специальность) ISBN 978-5-9912-0071-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/896340> (дата обращения: 29.04.2026).

8. Скляров, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи / О. К. Скляров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 268 с. — ISBN 978-5-507-46141-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/298535>

3.3. Общие требования к организации учебной практики

Учебная практика проводится в учебно-производственных мастерских, лабораториях и иных структурных подразделениях образовательного учреждения, либо в организациях в специально оборудованных помещениях на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – Профильная организация), и образовательным учреждением.

Сроки проведения учебной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 25 мая 2022 г. N 362).

Учебная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится непрерывно, при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики

Учебная практика проводится мастерами производственного обучения и (или) преподавателями дисциплин профессионального цикла.

3.5. Общие требования к организации учебной практики

Учебная практика проводится в учебно-производственных мастерских, лабораториях и иных структурных подразделениях образовательного учреждения, либо в организациях в специально оборудованных помещениях на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – Профильная организация), и образовательным учреждением.

Сроки проведения учебной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Учебная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится непрерывно при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
УП.01	ПК 1.1.; 1.2.; 1.3; 1.4. ОК01,02,04,05, 09	Проектирует, разрабатывает и отлаживает программный код модулей управляющих программ.	аттестационный лист, отчет студента, содержащие графические, аудио, фото, видео материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике
УП.02	ПК 2.1.; 2.2.; 2.3; 2.4; 2.5. ОК01,02,04,05, 09	Выполняет интеграцию модулей в управляющую программу. Тестирует и верифицирует выпуски управляющих программ. Выполняет установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).	аттестационный лист, отчет студента, содержащие графические, аудио, фото, видео материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике
УП.03	ПК 3.1, 3.2; ОК01,02,04,05, 09	Проводит контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов.	аттестационный лист, отчет студента, содержащие графические, аудио, фото, видео материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике
УП.04	ПК 4.1; 4.2 ОК01,02,04,05, 09	Читает сборочные чертежи. Читает чертежи электрических устройств и несложных электрических схем. Находит в блоках и узлах телекоммуникационного оборудования простейшие неисправности. Понимает основные условные обозначения и упрощения при чтении чертежей для определения	аттестационный лист, отчет студента, содержащие графические, аудио, фото, видео материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике

		формы деталей.	
--	--	----------------	--

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.2
к ОПОП-П по специальности
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПП.01 ПМ.01 Проектирование цифровых систем.

ПП.02 ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов.

ПП.03 ПМ.03 Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов.

ПП.04 ПМ.04 Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи.

ПДП.00 Преддипломная практика (производственная)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	185
1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:.....	185
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики.....	187
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	188
2.1. Трудоемкость освоения производственной практики.....	188
2.2. Структура производственной практики.....	188
2.3. Содержание производственной практики.....	200
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	206
3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики.....	206
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	206
3.3. Общие требования к организации производственной практики.....	208
3.4. Кадровое обеспечение процесса производственной практики.....	208
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	208

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа производственной практики (ПП) является частью программы подготовки специалиста (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 25 мая 2022 г. № 362) в соответствии с ФГОС СПО по специальности:

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

(код и наименование специальности, профессии)

и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом:

ПП 01 Проектирование цифровых систем	ПМ 01 Проектирование цифровых систем	МДК 01.01 Основы проектирования цифровой техники МДК 01.02 Разработка и прототипирование цифровых систем
ПП 02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	ПМ 02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	МДК 02.01 Микропроцессорные системы МДК 02.02 Программирование микроконтроллеров МДК 02.03 Системы управления базами данных МДК 02.04 Разработка прикладных приложений
ПП 03 Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов	ПМ 03 Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов	МДК 03.01 Техническое обслуживание и ремонт аппаратной части компьютерных систем и комплексов МДК 03.02 Настройка и обеспечение функционирования программных средств компьютерных систем и комплексов
ПП 04 Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи	ПМ 04 Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи	МДК 04.01. Прием, проверка и подготовка телекоммуникационного оборудования к монтажу МДК 04.02 Технология

		<i>монтажа телекоммуникационного оборудования</i>
--	--	---

Производственная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
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.
ОК.09	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
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
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).
ПК 3.1.	Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов.
ПК 3.2.	Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ компьютерных систем и комплексов.
ПК 4.1	Принимать телекоммуникационное оборудование на монтажной площадке с проверкой его соответствия документам.

ПК 4.2.	Подготавливать оборудование, узлы и детали телекоммуникационного оборудования к монтажу в соответствии с рабочей документацией и схемой организации связи.
---------	--

Цель производственной практики: приобретение практического опыта в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «Проектирование цифровых систем», «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов», «Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов», «Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи».

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения производственной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт:

Наименование вида деятельности	Практический опыт/ умения
Проектирование цифровых систем	Проектирует, разрабатывает и отлаживает программный код модулей управляющих программ.
Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	Выполняет интеграцию модулей в управляющую программу. Тестирует и верифицирует выпуски управляющих программ. Выполняет установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).
Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов	Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов.
Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи	- принимает и проверяет комплектность деталей, элементов и блоков монтируемого телекоммуникационного оборудования; - выявляет дефекты поставленного телекоммуникационного оборудования и деталей; - монтирует поставленное коммуникационное оборудование и детали.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения производственной практики

Код ПП	Объем, ак.ч.	Форма проведения производственной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр
ПП. 01	216	концентрированно	3/5
ПП. 02	216	концентрированно	3/6
ПП. 03	252	концентрированно	4/7
ПП.04	108	концентрированно	4/7
ПДП.00	144	концентрированно	4/8
Всего ПП	936	X	X

2.2. Структура производственной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименован ие тем производств енной практики	Объе м часов
ПП. 01. ПМ 01. Проектирование цифровых систем				216
ПК.1.1, 1.2, 1.3, 1.4	Раздел 1. Проектирование цифровых систем	1. Выявление первоначальных требований заказчика. 2. Информирование заказчика о возможностях типовых устройств. 3. Определение возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика. 4. Разработка схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания. 5. Моделирования цифровых устройств в специализированных	Тема 1.1. Взаимодей- ствие с заказчиком	12
			Тема 1.2. Разработка схем цифровых устройств, моделирова- ние	30
			Тема 1.3. Создание принципиаль ных схем и рисунков печатных плат	24
			Тема 1.4. Испытание	24

		программах. 6. Создание принципиальных схем в специализированных программах. 7. Создание рисунков печатных плат в специализированных программах. 8. Проведение испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний. 9. Монтаж печатных плат макетов устройств. 10. Выполнение рабочих чертежей на разрабатываемые устройства. 11. Внесение исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы 12. Формирование документации для производства печатных плат и монтажа компонентов. 13. Разработка мастер-модели. 14. Выбор тестовых воздействий. 15. Тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений.	цифровых устройств	
			Тема 1.5. Монтаж печатных плат, выполнение рабочих чертежей	36
			Тема 1.6. Внесение исправлений в техническую документацию	36
			Тема 1.7. Формирование документации и для производства печатных плат и монтажа компонентов . Разработка мастер-модели.	36
			Тема 1.8. Тестирование прототипа ИС. Отладка. Испытания.	16

		16. Выбор режимов для отладки. 17. Проведение испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний.		
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)				2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				216
ПП.02. ПМ 02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов				216
ПК.2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5	Раздел 2. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	1. Составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; 2. Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; 3. Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач; 4. Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);	Тема 2.1. Формализованное описание и разработка алгоритмов решения задач, оценка сроков выполнения	24
			Тема 2.2 Создание и оптимизация программного кода	36

		5. Оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств; 6. Соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствии с установленными в организации требованиями; 7. Структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; 8. Комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; 9. Анализ и проверка исходного программного кода; 10. Отладка программного кода на уровне программных модулей; 11. Подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; 12. Регистрация изменений исходного текста программного		
			Тема 2.3. Анализ, проверка и отладка программного кода	36

		кода в системе контроля версий; 13. Слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода; 14. Сохранение сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий; 15. Выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт; 16. Подключение программного продукта к компонентам внешней среды; 17. Проверка работоспособности выпусков программного продукта; 18. Внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных; 19. Разработка и документирование программных интерфейсов;	Тема 2.4. Сборка программных модулей	36
			Тема 2.5. Внесение изменений в компоненты программы, документирование	36
			Тема 2.6. Тестирование	24

		20. Разработка процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; 21. Разработка процедур развертывания и обновления программного обеспечения; 22. Разработка процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;	е и верификация	22
		23. Подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; 24. Тестирование и верификация управляющих программ; 25. Оформление отчетов о тестировании 26. Установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; 27. Настройка установленного прикладного программного обеспечения; 28. Обновление	Тема 2.7. Установка, настройка и обновление программного обеспечения	

		установленного прикладного программного обеспечения.		
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)				2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				216
ПП 03. ПМ 03. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов				252
ПК 3.1, 3.2	Раздел 3. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов	24. Применение руководств по эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 25. Применение инструкций по монтажу, сборке и регулировке сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 26. Тестирование работы сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 27. Ведение отчетной документации по эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 28. Регулировка сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 29. Диагностика технического состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов. 30. Консервация сложных функциональных узлов компьютерных систем	Тема 3.1. Применение инструкций и руководств по монтажу и сборке компьютерных систем и комплексов	40
			Тема 3.2. Регулировка, диагностика, консервация и подготовка к транспортированию компьютерных систем и комплексов	42

		и комплексов.		
		31. Подготовка к транспортированию сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов.	Тема 3.3. Оформление заявок, диагностирование и устранение неисправностей	42
		32. Составление и оформление заявок на поставку запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов для проведения ремонтных работ сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов.		
		33. Диагностирование неисправностей в работе сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов.		
		34. Устранение неисправностей, приводящих к возникновению неработоспособного состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов.	Тема 3.4. Проведение измерений, монтаж и демонтаж компонентов	42
		35. Проведение измерений в электронных устройствах.		
		36. Демонтаж и монтаж компонентов на печатных платах.		
		37. Регулировка электронных устройств.		
		38. Проверка функционирования сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов после проведения ремонтных		

		работ. 39. Подготовка отчетной документации по результатам ремонта сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры. 40. Выявление возможных причин неисправностей на основании обращений клиентов, переданных от работников консультационной поддержки. 41. Разработка процедуры проверки работоспособности программного обеспечения. 42. Разработка процедуры сбора диагностических данных. 43. Разработки процедуры измерения требуемых характеристик программного обеспечения. 44. Оценка соответствия программного обеспечения требуемым характеристикам. 45. Проверка работоспособности программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных. 46. Сбор и анализ полученных результатов проверки работоспособности программного обеспечения, оценки и согласования сроков	Тема 3.5. Подготовка отчетной документации, выявление возможных причин неисправностей	42
--	--	---	---	----

		выполнения поставленных задач.		
			Тема 3.6. Оценка соответствия ПО требуемым характеристикам, проверка работоспособности ПО	42
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)				2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				252
ПМ.04. ПМ.04. Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи		1. Участие в ведении монтажа медно-жильных кабелей.	Тема 4.1.Монтаж кабелей	36
ПК 4.1, 4.2	Раздел 4. Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи	2. Участие в ведении монтажа медно-жильных СКС.	Тема 4.2. Техническое обслуживание кабелей	36
		3. Участие в ведении монтажа волоконно-оптических-кабелей.		
		4. Участие в техническом обслуживании кабельных линий связи.	Тема 4.3. Оформление технической документации	34
		5. Участие в текущем ремонте линейных сооружений связи.		
		6. Участие в профилактическом обслуживании линейно-кабельных сооружений.		
		7. Оформление технической документации: (обработка результатов измерений, составление протоколов и дефектных ведомостей измерений, хранение документации в		

		электронном виде).		
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)				2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 4				108
Раздел 5. Преддипломная практика (производственная)		1. Изучение техники безопасности и охраны труда на предприятии. 2. Участие в разработке требований к техническому обеспечению (ТО). 3. Участие в системном техническом обслуживании компьютерных систем и комплексов. 4. Участие в отладке аппаратно-программных систем и комплексов. 5. Участие в разработке документации на ТО. 6. Анализ применяемых на предприятии стандартов на разработку и эксплуатацию ТО. 7. Сбор материалов для дипломного проекта. 8. Составление и представление отчета по производственной практике.	Тема 5.1 Техническое обслуживание компьютерных систем и комплексов	72
ПК1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2	Раздел 5. Преддипломная практика (производственная)		Тема 5.2 Разработка документации, анализ применяемых стандартов	70
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)				2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 5				144

2.3. Содержание производственной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
ПП 01. ПМ 01. Проектирование цифровых систем		216
Раздел 1. Проектирование цифровых систем		214
Тема 1.1. Взаимодействие с заказчиком	Содержание	12
	Выявление первоначальных требований	

	заказчика. Информирование заказчика о возможностях типовых устройств. Определение возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика.	
Тема 1.2. Разработка схем цифровых устройств, моделирование	Содержание	30
	Разработка схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания. Моделирования цифровых устройств в специализированных программах.	
Тема 1.3. Создание принципиальных схем и рисунков печатных плат	Содержание	24
	Создание принципиальных схем в специализированных программах. Создание рисунков печатных плат в специализированных программах.	
Тема 1.4. Испытание цифровых устройств	Содержание	24
	Проведение испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний. Монтаж печатных плат макетов устройств.	
Тема 1.5. Монтаж печатных плат, выполнение рабочих чертежей	Содержание	36
	Монтаж печатных плат макетов устройств. Выполнение рабочих чертежей на разрабатываемые устройства.	
Тема 1.6. Внесение исправлений в техническую документацию	Содержание	36
	Внесение исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы.	
Тема 1.7. Формирование документации для производства печатных плат и монтажа компонентов. Разработка мастер-модели.	Содержание	36
	Формирование документации для производства печатных плат и монтажа компонентов. Разработка мастер-модели.	
Тема 1.8. Тестирование прототипа ИС. Отладка. Испытания.	Содержание	16
	Выбор тестовых воздействий. Тестирования прототипа ИС на корректность	

	принятых решений. Выбор режимов для отладки. Проведение испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний.	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1		216
Раздел 2. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов		214
Тема 2.1. Формализованное описание и разработка алгоритмов решения задач, оценка сроков выполнения	Содержание	24
	Составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов. Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов. Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач.	
Тема 2.2. Создание и оптимизация программного кода	Содержание	36
	Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями). Оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств. Соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствии с установленными в организации требованиями. Структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями. Комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями.	
Тема 2.3. Анализ, проверка и отладка программного кода	Содержание	36
	Анализ и проверка исходного программного кода.	

	Отладка программного кода на уровне программных модулей. Подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; Регистрация изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий. Слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода; Сохранение сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий.	
Тема 2.4. Сборка программных модулей	Содержание	36
	Выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт. Подключение программного продукта к компонентам внешней среды. Проверка работоспособности выпусков программного продукта.	
Тема 2.5. Внесение изменений в компоненты программы, документирование	Содержание	36
	Внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных. Разработка и документирование программных интерфейсов. Разработка процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения. Разработка процедур развертывания и обновления программного обеспечения.	

	Разработка процедур миграции и преобразования (конвертации) данных	
Тема 2.6. Тестирование и верификация	Содержание	24
	Подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой. Тестирование и верификация управляющих программ. Оформление отчетов о тестировании.	
Тема 2.7. Установка, настройка и обновление программного обеспечения	Содержание	22
	Установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; Настройка установленного прикладного программного обеспечения; Обновление установленного прикладного программного обеспечения.	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2		216
ПП 03. ПМ 03. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов		
Раздел 3. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов		250

Тема 3.5. Подготовка отчетной документации, выявление возможных причин неисправностей	Содержание	42
	Подготовка отчетной документации по результатам ремонта сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры. Выявление возможных причин неисправностей на основании обращений клиентов, переданных от работников консультационной поддержки. Разработка процедуры проверки работоспособности программного обеспечения. Разработка процедуры сбора диагностических данных.	
Тема 3.6. Оценка соответствия ПО требуемым характеристикам, проверка работоспособности ПО	Содержание	42
	Разработки процедуры измерения требуемых характеристик программного обеспечения. Оценка соответствия программного	

	обеспечения требуемым характеристикам. Проверка работоспособности программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных. Сбор и анализ полученных результатов проверки работоспособности программного обеспечения, оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач.	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3		252
ПП 04. ПМ 04. Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи		
Раздел 4. Выполнение работ по профессии рабочего 14601 Монтажник оборудования связи		106
Тема 4.1.Монтаж кабелей	Содержание	36
	Участие в ведении монтажа медно-жильных кабелей. Участие в ведении монтажа медно-жильных СКС. Участие в ведении монтажа волоконно-оптических-кабелей.	
Тема 4.2. Техническое обслуживание кабелей	Содержание	36
	Участие в техническом обслуживании кабельных линий связи. Участие в текущем ремонте линейных сооружений связи. Участие в профилактическом обслуживании линейно-кабельных сооружений.	

Тема 4.3. Оформление технической документации	Содержание	34
	Участие в профилактическом обслуживании линейно-кабельных сооружений. 7. Оформление технической документации: (обработка результатов измерений, составление протоколов и дефектных ведомостей измерений, хранение документации в электронном виде).	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 4		108

Раздел 5. Преддипломная практика (производственная)		144
Тема 5.1 Техническое обслуживание компьютерных систем и комплексов	Содержание Изучение техники безопасности и охраны труда на предприятии. Участие в разработке требований к техническому обеспечению (ТО). Участие в системном техническом обслуживании компьютерных систем и комплексов. Участие в отладке аппаратно-программных систем и комплексов.	72
Тема 5.2 Разработка документации, анализ применяемых стандартов	Содержание Участие в разработке документации на ТО. Анализ применяемых на предприятии стандартов на разработку и эксплуатацию ТО. Сбор материалов для дипломного проекта. Составление и представление отчета по производственной практике.	70
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся (далее – Профильные организации).

База прохождения производственной практики должна быть укомплектована оборудованием, техническими средствами обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся. База практики должна обеспечивать безопасные условия труда для обучающихся.

При определении мест производственной практики (по профилю специальности) для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2026. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2228878> (дата обращения: 19.05.2026).

2. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2026. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157001> (дата обращения: 19.05.2026).

3. Черепанов, А. К. Микросхемотехника: учебник / А.К. Черепанов. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015613-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226738> (дата обращения: 19.05.2026).

4. Белугина, С. В. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем. Прикладное программирование / С. В. Белугина. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 312 с. — ISBN 978-5-507-46061-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296975>

5. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094377>

6. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения / Т. М. Зубкова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 252 с. — ISBN 978-5-507-45571-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276419>

7. Зверева, В. П. Технические средства информатизации: учебник / В.П. Зверева, А.В. Назаров. — Москва: КУРС : ИНФРА-М, 2024. — 248 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-54-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2112889> (дата обращения: 19.05.2026).

8. Монтаж муфт и оконечных устройств ВОЛП: учебное пособие / Б. В. Попов, В. Б. Попов, А. В. Бурдин [и др.]. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-1950-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171004> (дата обращения: 29.04.2026).

9. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 464 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17310-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542157>

3.2.2. Дополнительные источники

1. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств / Л. Г. Муханин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 284 с. — ISBN 978-5-507-47105-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/328547>

2. Белугина, С. В. Архитектура компьютерных систем. Курс лекций / С. В. Белугина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 160 с. — ISBN 978-5-507-48577-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/356147>

3. Гагарина, Л. Г. Технические средства информатизации: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Ф.С. Золотухин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 260 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1083293. - ISBN 978-5-16-016140-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1083293>

4. Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Аппаратное обеспечение / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 396 с. — ISBN 978-5-507-44963-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322610>

5. Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Программное обеспечение / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 376 с. — ISBN 978-5-507-44964-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/250817>

6. Соколов, С.А. Волоконно-оптические линии связи и их защита от внешних влияний: учеб. пособие / С.А. Соколов. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019.- 172 с. - ISBN 978-5-9729-266-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1053404> (дата обращения: 29.04.2026).

7. Портнов, Э. Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи: Учебное пособие для вузов / Портнов Э.Л. - Москва: Гор. линия-Телеком, 2013. - 544 с. (Специальность)ISBN 978-5-9912-0071-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/896340> (дата обращения: 29.04.2026).

8. Скляров, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи / О. К. Скляров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 268 с. — ISBN 978-5-507-46141-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

3.3. Общие требования к организации производственной практики

Производственная практика проводится в профильных организациях на основе договоров, заключаемых между образовательной организацией СПО и профильными организациями.

В период прохождения производственной практики обучающиеся могут зачисляться на вакантные должности, если работа соответствует требованиям программы производственной практики.

Сроки проведения производственной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Производственная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится непрерывно.

3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики

Организацию и руководство производственной практикой осуществляют руководители практики от образовательной организации и от профильной организации.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП.01	ПК 1.1.; 1.2.; 1.3; 1.4. ОК01,02,04,05,09	Проектирует, разрабатывает и отлаживает программный код модулей управляющих программ.	оценка выполнения производственного задания (аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет); зачёт по практике; оценка портфолио (аттестационные листы, свидетельства, сертификаты характеристики, отзывы, грамоты)
ПП.02	ПК 2.1.; 2.2.; 2.3; 2.4; 2.5. ОК01,02,04,05,09	Выполняет интеграцию модулей в управляющую программу. Тестирует и верифицирует выпуски управляющих программ. Выполняет установку и	оценка выполнения производственного задания (аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет); зачёт по практике; оценка

		обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).	<i>портфолио (аттестационные листы, свидетельства, сертификаты характеристики, отзывы, грамоты)</i>
ПП.03	ПК 3.1, 3.2; ОК01,02,04,05,09	Проводит контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов.	<i>оценка выполнения производственного задания (аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет); зачёт по практике; оценка портфолио (аттестационные листы, свидетельства, сертификаты характеристики, отзывы, грамоты)</i>
ПП.04	ПК 4.1; 4.2 ОК01,02,04,05,09	- принимает и проверяет комплектность деталей, элементов и блоков монтируемого телекоммуникационного оборудования; - выявляет дефекты поставленного телекоммуникационного оборудования и деталей; - монтирует поставленное коммуникационное оборудование и детали.	<i>оценка выполнения производственного задания (аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет); зачёт по практике; оценка портфолио (аттестационные листы, свидетельства, сертификаты характеристики, отзывы, грамоты)</i>
ПДП.00	ПК 1.1.;1.2.;1.3; 1.4; 4.1; 4.2; 2.1.; 2.2.; 2.3; 2.4; 2.5. 3.1, 3.2; ОК01,02,04,05,09	Проектирует, разрабатывает и отлаживает программный код модулей управляющих программ. Выполняет интеграцию модулей в управляющую программу. Тестирует и верифицирует выпуски управляющих программ. Выполняет установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).	<i>оценка выполнения производственного задания (аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет); зачёт по практике; оценка портфолио (аттестационные листы, свидетельства, сертификаты)</i>

		Проводит контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов. Монтирует поставленное коммуникационное оборудование и детали.	
--	--	--	--