

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ,  
ИНФОРМАЦИОННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»  
(ГБПОУ РО «РКРИПТ»)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ  
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ**

**Специальность:**

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

**Квалификация выпускника:**

специалист по компьютерным системам

**Форма обучения:** очная

Ростов-на-Дону  
2023

СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор ООО «ОП»  
В.Д. Скрынников  
«26» апреля 2023 г.

Начальник методического отдела  
Н.В. Вострякова  
«26» апреля 2023 г.

Начальник учебно-  
производственного отдела  
Л.Г. Макеева  
«26» апреля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по учебно-методической работе  
С.А. Будасова  
«28» апреля 2023 г.

ОДОБРЕНО  
Цикловыми комиссиями  
вычислительной техники и  
компьютерных сетей  
Пр. № 7 от «31» марта 2023 г.

Председатель ЦК  
Е.И. Кучкова

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденным Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «25» мая 2022 г. № 362 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации «28» июня 2022 г., регистрационный №69046), с учетом требований профессионального стандарта 06.024 Специалист по технической поддержке информационно-коммуникационных систем, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от «29» сентября 2020 г. № 675н.

**Разработчик(и):**

**Колтунов А.А.** - преподаватель ГБПОУ РО «РКРИПТ»

**Кучкова Е.И.** - преподаватель первой квалификационной категории ГБПОУ РО «РКРИПТ»

**Рецензенты:**

**Аль-Тибби В.Х.** – к.т.н., преподаватель ГБПОУ РО «РКРИПТ»

**Скрынников В.Д.** – генеральный директор ООО «ОП»

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	49
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	52

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности ВД 2 «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций:

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

	и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
<b>ОК 09</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций:

Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
<p><b>ПК 2.1.</b> Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>- разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>- оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;</li> <li>- создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</li> <li>- оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;</li> <li>- приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;</li> <li>- структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>- комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>- анализа и проверки исходного программного кода;</li> <li>- отладки программного кода на уровне программных модулей;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;</li> <li>- применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</li> <li>- документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</li> <li>- проводить оценку работоспособности программного продукта;</li> <li>- создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и приемы формализации и алгоритмизации задач;</li> <li>- языки формализации функциональных спецификаций;</li> <li>- нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;</li> <li>- алгоритмы решения типовых задач, области и способы их приме-</li> </ul>

	<p>нения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;</li> <li>- методологии разработки программного обеспечения;</li> <li>- методологии и технологии проектирования и использования баз данных;</li> <li>- технологии программирования;</li> <li>- особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;</li> <li>- компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;</li> <li>- инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;</li> <li>- методы повышения читаемости программного кода;</li> <li>- системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;</li> <li>- нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;</li> <li>- методы и приемы отладки программного кода;</li> <li>- типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;</li> <li>- способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов;</li> <li>- современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</li> <li>- сообщения о состоянии аппаратных средств;</li> <li>- основные понятия в области качества программных продуктов;</li> </ul>
<p><b>ПК 2.2.</b> Владеть методами командной разработки программных продуктов.</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</li> <li>- слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;</li> <li>- сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать выбранную систему контроля версий;</li> <li>- выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;</li> <li>- установленный регламент использования системы контроля версий;</li> </ul>
<p><b>ПК 2.3.</b> Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>- подключения программного продукта к компонентам внешней среды;</li> <li>- проверки работоспособности выпусков программного продукта;</li> <li>- внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработки и документирования программных интерфейсов;</li> <li>- разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>- производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;</li> <li>- писать программный код процедур интеграции программных модулей;</li> <li>- использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;</li> <li>- применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;</li> <li>- интерфейсы взаимодействия с внешней средой;</li> <li>- интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;</li> <li>- методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;</li> </ul>
<p><b>ПК 2.4.</b> Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>- подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>- тестирования и верификации управляющих программ;</li> <li>- оформления отчетов о тестировании;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>- разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;</li> <li>- подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>- выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам;</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;</li> <li>- языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур;</li> <li>- методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;</li> <li>- правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;</li> <li>- требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;</li> </ul>
<p><b>ПК 2.5.</b> Выполнять установку и обнов-</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработки процедур развертывания и обновления программного</li> </ul>

ление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).	<p>обеспечения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;</li> <li>- запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</li> <li>- контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения;</li> <li>- настройки установленного прикладного программного обеспечения;</li> <li>- обновления установленного прикладного программного обеспечения.</li> </ul>
	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;</li> <li>- идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.</li> </ul>
	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства миграции и преобразования данных;</li> <li>- лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;</li> <li>- типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения;</li> <li>- основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем;</li> <li>- принципы организации, состав и схемы работы операционных систем;</li> <li>- стандарты информационного взаимодействия систем.</li> </ul>

### 1.1.2. Перечень личностных результатов:

Код личностного результата	Формулировка личностного результата
ЛР 13	Осознающий себя членом общества на региональном и локальном уровнях, имеющим представление о Ростовской области как субъекте Российской Федерации
ЛР 15	Осознающий единство пространства донского края как единой среды обитания всех населяющих ее национальностей и народов, определяющей общность их исторических судеб; уважающий религиозные убеждения и традиции народов, проживающих на территории Ростовской области
ЛР 16	Демонстрирующий уровень подготовки, соответствующий современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка и цифровой экономики, в том числе требованиям стандартов WorldSkills;
ЛР 20	Способный использовать различные цифровые средства и умения, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей в цифровой среде;

ЛР 23	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ЛР 25	Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается
ЛР 30	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
ЛР 31	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.
ЛР 34	Способный искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве
ЛР 35	Способный в цифровой среде проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающей информации

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

Всего: 876 час.

в том числе в форме практической подготовки: 876 час.

из них на освоение МДК: 618 час.;

промежуточная аттестация по МДК: 18 час.;

курсовой проект по МДК: 50час.;

консультации: 4 часа;

в том числе на самостоятельную работу: 0 час.;

на практики, в том числе на учебную: 72 час.;

на производственную: 180 час.;

экзамен по модулю: 6 час..

## 1.3. Использование часов вариативной части ППСЗ

№ п/п	Требования работодателей (знания, умения, ПК)	№, наименование темы	Объем часов
МДК.02.01 Микропроцессорные системы			6
1.	ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.	Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32	2
2.	ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.	Тема 1.3. Модули системы на основе МК	4
МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров			8

3.	<b>ПК 2.1.</b> Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.	Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов	4
4.	<b>ПК 2.3.</b> Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.	Тема 2.3. Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов	4
<b>МДК.02.03 Разработка прикладных приложений</b>			<b>8</b>
7.	<b>ПК 2.1.</b> Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.	Тема 3.14. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio	2
8.	<b>ПК 2.1.</b> Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.	Тема 3.4. Ввод данных из консоли	2
9.	<b>ПК 2.3.</b> Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу. <b>ПК 2.4.</b> Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.	Тема 3.6. Потоки данных, работа с файловой системой	2
10.	<b>ПК 2.3.</b> Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу. <b>ПК 2.4.</b> Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.	Тема 3.8. Разработка интерфейса пользователя	2
<b>Итого:</b>			<b>22</b>

#### 1.4 Практическая подготовка при реализации ПМ (МДК)

Практическая подготовка - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы

№ п/п	МДК, Раздел	№, название темы	Вид учебного занятия/ учебной деятельности название	Объем часов по ПМ (МДК)	
				по разделу/ теме	в том числе на практическую подготовку по указанному заня-

					<b>ТИО</b>
1	Раздел 1. Микропроцессорные системы МДК. 02.01. Микропроцессорные системы	Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)		156/4	4
2	Раздел 1. Микропроцессорные системы МДК. 02.01. Микропроцессорные системы	Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32	Практическая работа № 1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности. Практическая работа № 2. Подключение светодиодного табло. Практическая работа № 3. Подключение дисплея. Практическая работа № 4. Подключение кнопок управления. Практическая работа № 5. Подключение шагового двигателя Практическая работа № 6. Подключение датчиков	156/60	60
3	Раздел 1. Микропроцессорные системы МДК. 02.01. Микропроцессорные системы	Тема 1.3. Модули системы на основе МК	Практическая работа № 7. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания. (схема и эскиз печатной платы). Практическая работа № 8. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров. (схема и эскиз печатной платы). Практическая работа № 9. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя. (схема и эскиз печатной платы). Практическая работа № 10. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных. (схема и эскиз печатной платы). Практическая работа № 11. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов. (схема и эскиз печатной платы). Практическая работа № 12. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов. (схема и эс-	156/82	82

			<p>киз печатной платы).</p> <p>Практическая работа № 13. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов. (схема и эскиз печатной платы).</p> <p>Практическая работа № 14. Разработка комплекта конструкторской документации устройства на основе МК. (схемы и эскизы печатных плат, перечни элементов).</p>		
4	<p>Раздел 2. Программирование микроконтроллеров</p> <p>МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров</p>	<p>Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов</p>	<p>Практическая работа № 15. Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК</p> <p>Практическая работа № 16. Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК</p> <p>Практическая работа № 17. Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК</p>	204/18	18
5	<p>Раздел 2. Программирование микроконтроллеров</p> <p>МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров</p>	<p>Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов</p>	<p>Практическая работа № 18. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули</p> <p>Практическая работа № 19. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули</p> <p>Практическая работа № 20. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули</p> <p>Практическая работа № 21. Работа с таймерами счетчиков МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули</p> <p>Практическая работа № 22. Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули</p> <p>Практическая работа № 23. Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++).</p>	204/92	92

			<p>Типовые алгоритмы и программные модули          Практическая работа № 24. Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули          Практическая работа № 25. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули          Практическая работа № 26. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули          Практическая работа № 27. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули          Практическая работа № 28. Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули</p>		
6	Раздел 2. Программирование микроконтроллеров МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров	Тема 2.3. Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов	<p>Практическая работа № 29. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК.          Практическая работа № 30. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК.          Практическая работа № 31. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК.          Практическая работа № 32. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.          Практическая работа № 33. Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.          Практическая работа № 34. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.          Практическая работа № 35. Создание алгоритма и программы для системы «Тач-</p>	204/74	

			<p>скрин» на основе МК.</p> <p>Практическая работа № 36. Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК.</p> <p>Практическая работа № 37. Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК.</p> <p>Практическая работа № 38. Создание алгоритма и программы для системы «UART с РС» на основе МК.</p> <p>Практическая работа № 39. Создание алгоритма и программы для системы «LAN с РС» на основе МК.</p> <p>Практическая работа № 40. Создание алгоритма и программы для системы «CAN» на основе МК.</p> <p>Практическая работа № 41. Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.</p> <p>Практическая работа № 42. Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК.</p> <p>Практическая работа № 43. Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на основе МК.</p>		
7	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.1. Приложения Интернета вещей и средства их разработки		234/6	6
8	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.2. Введение в программирование на языке Java	<p>Практическая работа № 44. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.</p> <p>Практическая работа № 45. Методы с параметрами и без параметров в учебном проекте.</p>	234/8	8
9	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.3. Основные конструкции языка Java	<p>Практическая работа № 46. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.</p> <p>Практическая работа № 47. Объявление и обработка одномерного массива.</p> <p>Практическая работа № 48. Объявление и обработка</p>	234/8	8

			двумерного массива.		
10	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.4. Ввод данных из консоли	Практическая работа № 49. Ввод массивов. Практическая работа № 50. Обработка строк: поиск, сравнение. Практическая работа № 51. Обработка символов.	234/10	10
11	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.5. Объектно-ориентированное программирование (ООП).	Практическая работа № 52. Включение класса в учебный проект. Практическая работа № 53. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап).	234/10	10
12	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.6. Потоки данных, работа с файловой системой	Практическая работа № 54. Обработка потоков в учебном проекте. Практическая работа № 55. Обработка файлов в учебном проекте. Практическая работа № 56. Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков.	234/12	12
13	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.7. Коллекции и интерфейсы	Практическая работа № 57. Использование коллекций в учебном проекте Практическая работа № 58. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.	234/8	8
14	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.8. Разработка интерфейса пользователя	Практическая работа № 59. Создание форм Практическая работа № 60. Добавление кнопок, меток, текстовых полей. Практическая работа № 61. Добавление кнопок, меток, текстовых полей. Практическая работа № 62. Интерфейс формы и размещение компонентов.	234/10	10
15	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.9. Обработка событий	Практическая работа № 63. Разработка кода обработки событий в учебном проекте.	234/4	4
16	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.10. Приложения с графическим интерфейсом	Практическая работа № 64. Разработка приложения с графическим интерфейсом	234/6	6
17	Раздел 3. Разработка прикладных	Тема 3.11. Формирование jar-	Практическая работа № 65. Формирование архива.	234/4	4

	приложений МДК. 02.03. Раз- работка приклад- ных приложений	архивов			
18	Раздел 3. Разра- ботка прикладных приложений МДК. 02.03. Раз- работка приклад- ных приложений	Тема 3.12. Платформа Android. Особен- ности программи- рования в Android Studio.	Практическая работа № 66. Разработка учебного про- екта в Android Studio (начальный этап).	234/8	8
19	Раздел 3. Разра- ботка прикладных приложений МДК. 02.03. Раз- работка приклад- ных приложений	Тема 3.13. Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio.	Практическая работа № 67. Модификация учебного проекта в Android Studio.	234/8	8
20	Раздел 3. Разра- ботка прикладных приложений МДК. 02.03. Раз- работка приклад- ных приложений	Тема 3.14. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio	Практическая работа № 68. Разработка меню в учебном проекте. Практическая работа № 69. Включение в учебный про- ект файловых ресурсов.	234/8	8
21	Раздел 3. Разра- ботка прикладных приложений МДК. 02.03. Раз- работка приклад- ных приложений	Тема 3.15. СУБД, контент- провайдеры и ис- пользование сете- вых сервисов в Android Studio	Практическая работа № 70. Разработка БД и подклю- чение ее к учебному проек- ту. Практическая работа № 71. Подключение контент- провайдера.	234/10	10
22	Раздел 3. Разра- ботка прикладных приложений МДК. 02.03. Раз- работка приклад- ных приложений	Тема 3.16. Диалоги в Android	Практическая работа № 72. Включение диалога в учеб- ный проект.	234/4	4
23	Раздел 3. Разра- ботка прикладных приложений МДК. 02.03. Раз- работка приклад- ных приложений	Тема 3.17. Широ- ковещательные приемники (Broadcast Receiv- ers) и Извещения (Notifications) в Android	Практическая работа № 73. Включение диалога в учеб- ный проект Приемников и Извещений.	234/4	4
24	Раздел 3. Разра- ботка прикладных приложений МДК. 02.03. Раз- работка приклад- ных приложений	Тема 3.18. Фрагменты (Fragments)	Практическая работа № 74. Включение Фрагментов в учебный проект	234/4	4
25	Раздел 3. Разра- ботка прикладных приложений МДК. 02.03. Раз- работка приклад- ных приложений	Тема 3.19. Процессы и пото- ки (Threads)	Практическая работа № 75. Включение в учебный про- ект фоновых потоков	234/4	4
26	Раздел 3. Разра- ботка прикладных приложений МДК. 02.03. Раз- работка приклад- ных приложений	Тема 3.20. Сервисы (Services)	Практическая работа № 76. Включение Сервисов в учебный проект.	234/4	4

27	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.21. Виджеты (Widgets).	Практическая работа № 77. Включение Виджета в учебный проект.	234/4	4
28	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.22. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства	Практическая работа № 78. Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти.	234/4	4
29	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.23. Загрузчики (Loaders)	Практическая работа № 79. Применение Загрузчика в учебном проекте.	234/4	4
30	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.24. Беспроводные соединения.	Практическая работа № 80. Применение в учебном проекте сетевого соединения.	234/4	4
31	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.25. Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock.	Практическая работа № 81. Вставка в учебный проект однократного и повторяющегося события.	234/4	4
32	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.26. Сенсоры в Android.	Практическая работа № 82. Дополнение учебного проекта сенсором.	234/4	4
33	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.27. Телефония и СМС.	Практическая работа № 83. Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС.	234/6	
34	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.28. Собственные объекты View.	Практическая работа № 84. Разработка собственных классов View.	234/4	4
35	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.29. Звук и камера в Android.	Практическая работа № 85. Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком.	234/4	4
36	Раздел 3. Разработка прикладных приложений МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	Тема 3.30. Взаимодействие приложения с сетью Интернет	Практическая работа № 86. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	234/4	4
37	Раздел 3. Разработка прикладных	Тема 3.31. Приложения с	Практическая работа № 87. Подключение передачи	234/4	4

	приложений МДК. 02.03. Раз- работка приклад- ных приложений	использованием Bluetooth.	данных по Bluetooth в учебном проекте.		
38	Раздел 3. Разра- ботка прикладных приложений МДК. 02.03. Раз- работка приклад- ных приложений	Тема 3.32. Отладка и тести- рование про- граммного обес- печения.	Практическая работа № 88. Подготовка тестового пла- на и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта. Практическая работа № 89. Функциональное тестиро- вание интерфейса пользо- вателя учебного проекта. Практическая работа № 90. Структурное тестирование программного кода обра- ботки событий интерфейса пользователя. Практическая работа № 91. Генерация тестовых дан- ных для тестирования мо- дулей/классов обработки данных Практическая работа № 92. Формирование отчета о тестировании проекта.	234/18	18
39	Раздел 3. Разра- ботка прикладных приложений МДК. 02.03. Раз- работка приклад- ных приложений	Тема 3.33. Основы команд- ной разработки	Практическая работа № 93. Создание папки проекта и сохранение разработанных проектов в СКВ. Практическая работа № 94. Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ.	234/8	8
40	Курсовой проект (работа)			50	50
41	Учебная практика			72	72
42	Производственная практика			180	180
ИТОГО				876	764

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля, МДК	Суммарный объем нагрузки, час.	в том числе в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Самостоятельная работа
				Обучение по МДК			Практики		Консультации	Промежуточная аттестация	
				Всего	В том числе		Учебная	Производственная			
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	9	10								
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	МДК02.01 Микропроцессорные системы	<b>164</b>	<b>164</b>	<b>156</b>	72	10	–	–	<b>2</b>	<b>6</b>	–
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	МДК02.02 Программирование микроконтроллеров	<b>212</b>	<b>212</b>	<b>204</b>	96	20	–	–	<b>2</b>	<b>6</b>	–
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02,	МДК.02.03 Разработка прикладных приложений	<b>242</b>	<b>242</b>	<b>234</b>	116	20			<b>2</b>	<b>6</b>	–

ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.										
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Учебная практика	72	72							
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Производственная практика	180	180							
Экзамен по модулю		6	6							
Всего:		876	876	594	284	50		6	18	–

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов по ПМ (МДК)		Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы (ПК, ОК, ЛР)
		по разделу, теме профессионального	в том числе на практическую подго-	

		<b>модуля (ПМ), междис- ципли- нарного курса (МДК)</b>	<b>товку по указанному занятию</b>	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
<b>Раздел 1. Микропроцессорные системы</b>		<b>156</b>	<b>156</b>	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.
<b>МДК. 02.01. Микропроцессорные системы</b>		<b>156</b>	<b>156</b>	
<b>Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)</b>	<b>Содержание</b>	4	4	
	1. Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы). 2. Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров			
<b>Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32</b>	<b>Содержание</b>	60	60	
	1. Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение			
	2. Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода /вывода МК.			
	3. Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA.			
	4. Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК.			
	5. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК.			

	6. USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК.			
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	24	24	
	Практическая работа № 1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.	4	4	
	Практическая работа № 2. Подключение светодиодного табло	4	4	
	Практическая работа № 3. Подключение дисплея	4	4	
	Практическая работа № 4. Подключение кнопок управления.	4	4	
	Практическая работа № 5. Подключение шагового двигателя	4	4	
	Практическая работа № 6. Подключение датчиков	4	4	
<b>Тема 1.3. Модули системы на основе МК</b>	<b>Содержание</b>			
	1. Подсистема питания в микроконтроллерных системах.			
	2. Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.			
	3. Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.)	82	82	
	4. Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.			
	5. Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).			
	6. Подсистема межсистемных интерфейсов в микро-			

контроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).		
7. Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).		
<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	48	48
Практическая работа № 7. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания. (схема и эскиз печатной платы).	6	6
Практическая работа № 8. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров. (схема и эскиз печатной платы).	6	6
Практическая работа № 9. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя. (схема и эскиз печатной платы).	6	6
Практическая работа № 10. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных. (схема и эскиз печатной платы).	6	6
Практическая работа № 11. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов. (схема и эскиз печатной платы).	6	6
Практическая работа № 12. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов. (схема и эскиз печатной платы).	6	6
Практическая работа № 13. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов. (схема и эскиз печатной платы).	6	6
Практическая работа № 14. Разработка комплекта конструкторской документации устройства на основе МК. (схемы и эскизы печатных плат, перечни элементов).	6	6

<b>Раздел 2. Программирование микроконтроллеров</b>		<b>204</b>	<b>204</b>	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.
<b>МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров</b>		<b>204</b>	<b>204</b>	
<b>Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов</b>	<b>Содержание</b>	18	18	
	1. Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства программирования и отладки.			
	2. Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат.			
	3. Особенности синтаксиса для программ на МК			
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	6	6	
	Практическая работа № 15. Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК	2	2	
	Практическая работа № 16. Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	2	2	
Практическая работа № 17. Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	2	2		
<b>Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов</b>	<b>Содержание</b>	92	92	
	1. Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.			
	2. Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.			

	3. Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.			
	4. Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.			
	5. Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.			
	6. Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.			
	7. Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.			
	8. Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.			
	9. Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.			
	10. Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.			
	11. АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.			
	12. USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.			

13. Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.			
<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	44	44	
Практическая работа № 18. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	4	
Практическая работа №19. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	4	
Практическая работа № 20. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	4	
Практическая работа № 21. Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	4	
Практическая работа № 22. Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	4	
Практическая работа № 23. Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	4	
Практическая работа № 24. Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	4	
Практическая работа № 25. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	4	

	Практическая работа № 26. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	4	
	Практическая работа № 27. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	4	
	Практическая работа № 28. Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	4	
<b>Тема 2.3. Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов</b>	<b>Содержание</b>	74	74	
	1. Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.			
	2. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.			
	3. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.			
	4. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетям с другими вычислительными системами			
	5. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	46	46	
	Практическая работа № 29. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК.	2	2	
	Практическая работа № 30. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК.	2	2	

Практическая работа № 31. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК.	2	2
Практическая работа № 32. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.	2	2
Практическая работа № 33. Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.	2	2
Практическая работа № 34. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	2	2
Практическая работа № 35. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК.	4	4
Практическая работа № 36. Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК.	4	4
Практическая работа № 37. Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК.	4	4
Практическая работа № 38. Создание алгоритма и программы для системы «UART с РС» на основе МК.	4	4
Практическая работа № 39. Создание алгоритма и программы для системы «LAN с РС» на основе МК.	4	4
Практическая работа № 40. Создание алгоритма и программы для системы «CAN» на основе МК.	2	2
Практическая работа № 41. Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.	4	4
Практическая работа № 42. Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК.	4	4
Практическая работа № 43. Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на	4	4

	основе МК.			
<b>Раздел 3. Разработка прикладных приложений</b>		<b>234</b>	<b>234</b>	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.
<b>МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений</b>		<b>234</b>	<b>234</b>	
<b>Тема 3.1. Приложения Интернета вещей и средства их разработки</b>	<b>Содержание</b>	6	6	
	1. 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			
	2. Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений.			
	3. Среды разработки для мобильных платформ и ПК. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.			
<b>Тема 3.2. Введение в программирование на языке Java</b>	<b>Содержание</b>	8	8	
	1. Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки. Введение в язык программирования Java. Языковые лексемы Java. Введение в систему типов языка Java. Работа с примитивными типами и константами			
	2. Операции языка Java. Преобразование простых типов. Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов.			

	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4	4	
	Практическая работа № 44. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.	2	2	
	Практическая работа № 45. Методы с параметрами и без параметров в учебном проекте.	2	2	
<b>Тема 3.3. Основные конструкции языка Java</b>	<b>Содержание</b>			
	1. Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while. Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.	8	8	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	6	6	
	Практическая работа № 46. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.	2	2	
	Практическая работа № 47. Объявление и обработка одномерного массива.	2	2	
	Практическая работа № 48. Объявление и обработка двумерного массива.	2	2	
<b>Тема 3.4. Ввод данных из консоли</b>	<b>Содержание</b>			
	1. Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел	10	10	
	2. Обработка символов и строк. Перехват исключений			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	6	6	
	Практическая работа № 49. Ввод массивов.	2	2	
	Практическая работа № 50. Обработка строк: поиск, сравнение.	2	2	
	Практическая работа № 51. Обработка символов.	2	2	
<b>Тема 3.5.</b>	<b>Содержание</b>	10	10	

<b>Объектно-ориентированное программирование (ООП).</b>	1. Основные принципы ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH. Расширение и инкапсуляция свойств класса. Наследование как механизм повторного использования кода.			
	2. Преобразование типов и операция instanceof. Виртуальные методы и позднее связывание. Абстрактные классы и методы. Ключевое слово this. Концепция исключений в Java. Использование операторов try, catch и finally. Проверяемые и непроверяемые исключения. Создание своих классов исключений. Оператор try для освобождения ресурсов.			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	6	6	
	Практическая работа № 52. Включение класса в учебный проект.	2	2	
	Практическая работа № 53. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап).	4	4	
<b>Тема 3.6. Поток данных, работа с файловой системой</b>	<b>Содержание</b>			
	Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Поток символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java.	12	12	
	Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.			

	Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	6	6	
	Практическая работа № 54. Обработка потоков в учебном проекте.	2	2	
	Практическая работа № 55. Обработка файлов в учебном проекте.	2	2	
	Практическая работа № 56. Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков.	2	2	
<b>Тема 3.7. Коллекции и интерфейсы</b>	<b>Содержание</b>	8	8	
	Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.			
	Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы.			
	Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Параметризованные интерфейсы и их методы. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4	4	
	Практическая работа № 57. Использование коллекций в учебном проекте	2	2	
Практическая работа № 58. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.	2	2		
<b>Тема 3.8.</b>	<b>Содержание</b>	10	10	

<b>Разработка интерфейса пользователя</b>	Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра. Внесение изменений в интерфейс.			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	8	8	
	Практическая работа № 59. Создание форм	2	2	
	Практическая работа № 60. Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	2	2	
	Практическая работа № 61. Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	2	2	
	Практическая работа № 62. Интерфейс формы и размещение компонентов.	2	2	
<b>Тема 3.9. Обработка событий</b>	<b>Содержание</b>	4	4	
	Обработка событий элементов управления.			
	События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	
	Практическая работа № 63. Разработка кода обработки событий в учебном проекте.	2	2	
<b>Тема 3.10. Приложения с графическим интерфейсом</b>	<b>Содержание</b>	6	6	
	Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений. Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4	4	
	Практическая работа № 64. Разработка приложения с графическим интерфейсом	4	4	

<b>Тема 3.11. Формирование jar-архивов</b>	<b>Содержание</b>			
	Методы распространения программ. Построение архивов	4	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	
	Практическая работа № 65. Формирование архива.	2	2	
<b>Тема 3.12. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.</b>	<b>Содержание</b>			
	1. Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки. Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности.	8	8	
	2. Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4	4	
	Практическая работа № 66. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап).	4	4	
<b>Тема 3.13. Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio.</b>	<b>Содержание</b>			
	1. Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.	8	8	
	2. Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста.			
	3. Пользовательский интерфейс. Представления (View).			

	Разметка (Layout).			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	
	Практическая работа № 67. Модификация учебного проекта в Android Studio.	2	2	
<b>Тема 3.14. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio</b>	<b>Содержание</b>			
	1. Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных.			
	2. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей. Неявные намерения.			
	3. Сохранение состояния и настроек приложения. Общие Настройки (Shared Preferences). Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов	8	8	
	4. Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с помощью XML.			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4	4	
	Практическая работа № 68. Разработка меню в учебном проекте.	2	2	
	Практическая работа № 69. Включение в учебный проект файловых ресурсов.	2	2	
<b>Тема 3.15. СУБД, контент- провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio</b>	<b>Содержание</b>			
	Базы данных в Android. Курсоры (Cursor) и ContentValues. Работа с СУБД SQLite. Работа с СУБД без адаптера. Выполнение запросов для доступа к данным. Использование SimpleCursorAdapter.	10	10	
	Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контент-провайдеров. Использование интернет-сервисов			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	6	6	

	Практическая работа № 70. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту.	4	4	
	Практическая работа № 71. Подключение контент-провайдера.	2	2	
<b>Тема 3.16. Диалоги в Android</b>	<b>Содержание</b>			
	Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	4	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	
	Практическая работа № 72. Включение диалога в учебный проект.	2	2	
<b>Тема 3.17. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android</b>	<b>Содержание</b>			
	1. Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника. Использование Ordered Broadcast . Использование PendingIntent Взаимодействие с Извещениями. Управление Извещениями. Создание Извещений. Обновление Извещений	4	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	
	Практическая работа № 73. Включение диалога в учебный проект Приемников и Извещений.	2	2	
<b>Тема 3.18. Фрагменты (Fragments)</b>	<b>Содержание</b>			
	Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям. Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов.	4	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	
	Практическая работа № 74. Включение Фрагментов в учебный проект	2	2	

<b>Тема 3.19.</b> <b>Процессы и потоки (Threads)</b>	<b>Содержание</b>			
	Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask.	4	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	
	Практическая работа № 75. Включение в учебный проект фоновых потоков	2	2	
<b>Тема 3.20.</b> <b>Сервисы (Services)</b>	<b>Содержание</b>			
	Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов	4	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	
	Практическая работа № 76. Включение Сервисов в учебный проект.	2	2	
<b>Тема 3.21.</b> <b>Виджеты (Widgets).</b>	<b>Содержание</b>			
	Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов.	4	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	
	Практическая работа № 77. Включение Виджета в учебный проект.	2	2	
<b>Тема 3.22.</b> <b>Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства</b>	<b>Содержание</b>			
	Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	4	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	
	Практическая работа № 78. Обеспечение в учебном	2	2	

	проекте доступа к карте памяти.			
<b>Тема 3.23. Загрузчики (Loaders)</b>	<b>Содержание</b>			
	Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.	4	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	
	Практическая работа № 79. Применение Загрузчика в учебном проекте.	2	2	
<b>Тема 3.24. Беспроводные соединения.</b>	<b>Содержание</b>			
	Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.	4	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	
	Практическая работа № 80. Применение в учебном проекте сетевого соединения.	2	2	
<b>Тема 3.25. Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock.</b>	<b>Содержание</b>			
	Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock.	4	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	
	Практическая работа № 81. Вставка в учебный проект однократного и повторяющегося события.	2	2	
<b>Тема 3.26. Сенсоры в Android.</b>	<b>Содержание</b>			
	Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.	4	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	

	Практическая работа № 82. Дополнение учебного проекта сенсором.	2	2	
<b>Тема 3.27. Телефония и СМС.</b>	<b>Содержание</b>			
	Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.	6	6	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4	4	
	Практическая работа № 83. Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС.	4	4	
<b>Тема 3.28. Собственные объекты View.</b>	<b>Содержание</b>	4	4	
	Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Share Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.	2	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4	4	
	Практическая работа № 84. Разработка собственных классов View.	4	4	
<b>Тема 3.29. Звук и камера в Android.</b>	<b>Содержание</b>			
	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	4	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	
	Практическая работа № 85. Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком.	2	2	
<b>Тема 3.30. Взаимодействие приложения с</b>	<b>Содержание</b>			
	Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание	4	4	

сетью Интернет.	потока для выхода в интернет.			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	
	Практическая работа № 86. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	2	2	
<b>Тема 3.31. Приложения с использованием Bluetooth.</b>	<b>Содержание</b>			
	Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.	4	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	2	
	Практическая работа № 87. Подключение передачи данных по Bluetooth в учебном проекте.	2	2	
<b>Тема 3.32. Отладка и тестирование программного обеспечения.</b>	<b>Содержание</b>			
	1. Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации.			
	2. Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании. Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование.	18	18	
	3. Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования.			
	4. Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений.			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	10	10	
	Практическая работа № 88. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей	2	2	

	и/или классов учебного проекта.			
	Практическая работа № 89. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.	2	2	
	Практическая работа № 90. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	2	2	
	Практическая работа № 91. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных	2	2	
	Практическая работа № 92. Формирование отчета о тестировании проекта.	2	2	
<b>Тема 3.33. Основы командной разработки</b>	<b>Содержание</b>			
	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 аналогичной). Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии.	8	8	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	6	6	
	Практическая работа № 93. Создание папки проекта и сохранение разработанных проектов в СКВ.	2	2	
	Практическая работа № 94. Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ.	4	4	

<p><b>Курсовой проект (работа)</b>  <b>Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.</b>  <b>Тематика курсовых проектов (работ)</b>  Система контроля температуры на основе МК  Система ограничения скорости автомобиля на основе МК  Система трекинга автомобиля на основе МК  Система учета электроэнергии на основе МК  Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля допуска в здание  Разработка программы управления на микроконтроллере для управляющей системы охлаждения ПК  Разработка программы управления на микроконтроллере для калькулятора  Разработка программы управления на микроконтроллере для часов  Разработка программы управления на микроконтроллере для цифровой клавиатура для ПК  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы проверки кабеля типа витая пара  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы вывода изображений на светодиодную матрицу  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света по звуковому сигналу  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света в помещении, по введенному графику.  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы поддержания равновесия в полете для квадрокоптера  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления коммуникациями частного домовладения</p>	50	50	
--	----	----	--

<p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы пульта управления</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для подвижного робота, с автопарковкой</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы зарядки и индикации аккумуляторных батарей</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для измерения скорости ветра на улице и ее индикации</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для цифрового амперметра</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для тахометра</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для телефонной сети из трех абонентов</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для автомобильной сигнализации</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для проигрывателя рингтонов</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для дистанционного инфракрасного управления</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для сигнализации в холодильной установке</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для сетевой метеостанции</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для создание игровой приставки «тетрис»</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для создания светодиодной RGB матрицы, с выводом на нее изображения</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля доступа на основе RFID</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управ-</p>			
---	--	--	--

<p>ления роботом через Bluetooth</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания и записи показаний датчиков для создания массива данных.</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания команд радиопульта управления</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления микро-робота паука</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для сортировки изделий</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для тамагочи</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для оросителя газона</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для электронной копилки для мелочи</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления «треугольником» передвижения робота</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы подачи заготовок, на шаговых двигателях</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления балансирующим роботом</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для ориентирования робота в пространстве с объездом препятствия</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для Bluetooth парктроники</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления автоматизированным «конвейером» через облачные среды</p>			
<p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формализация и составление алгоритмов поставленных задач;</li> <li>- графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих про-</li> </ul>	72	72	

<p>грамм;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применение стандартных алгоритмов в соответствующих областях;</li> <li>- программирование на предложенных языках в выбранных средах программирования;</li> <li>- применение систем управления базами данных;</li> <li>- использование возможности технической и/или программной архитектуры;</li> <li>- оформление программного кода в соответствии с нормативными документами;</li> <li>- применение инструментария для создания и актуализации исходных текстов программ, выявления ошибок и отладки программного кода;</li> <li>- интерпретация сообщений об ошибках, предупреждениях, записях технологических журналов;</li> <li>- оптимизация программного кода;</li> <li>- документирование произведенных действий, выявленных проблем и способов их устранения;</li> <li>- оценка работоспособности программного продукта;</li> <li>- создание резервных копий программ и данных, восстановление, обеспечение целостности программного продукта и данных;</li> <li>- сохранение программных модулей и документации в системе контроля версий в соответствии с регламентом используемой системы контроля версий;</li> <li>- выполнять сборку программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>- настройка параметров программного продукта и запуск процедур сборки;</li> <li>- разработка кода процедур интеграции программных модулей в выбранной среде программирования;</li> <li>- развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов;</li> <li>- разработка и оформление контрольных примеров для проверки работо-</li> </ul>			
--	--	--	--

<p>способности программного обеспечения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;</li> <li>- подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>- проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам</li> <li>- установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</li> <li>- идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки.</li> </ul>			
<p><b>Производственная практика</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>– разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>– оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач;</li> <li>– создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</li> <li>– оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств;</li> <li>– соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>– структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>– комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> </ul>	180	180	

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

– настройка установленного прикладного программного обеспечения;			
– обновление установленного прикладного программного обеспечения.			
<b>Всего по ПМ.02</b>	<b>594</b>	<b>594</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Лаборатории «Прикладного программирования», «Проектирования цифровых систем» оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 Примерной рабочей программы по специальности.

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

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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

##### **3.2.1. Печатные издания**

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

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

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

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Вязовик, Н. А. Программирование на Java : учебное пособие для СПО / Н. А. Вязовик. — Саратов : Профобразование, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-4488-0365-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой

образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86206> (дата обращения: 22.12.2021).

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

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

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

5. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-6712-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151692> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Белугина, С. В. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем. Прикладное программирование : учебное пособие для СПО / С. В. Белугина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-9817-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200390> (дата обращения: 18.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для СПО / Т. М. Зубкова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-9556-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200462>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 3.2.3. Дополнительные источники

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

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

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

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

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

...

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.	Представлен работоспособный программный код, оформленный в соответствии с заданными требованиями	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.	Разработанные программные модули и документация размещены в СКВ в указанной папке/ветви	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.	Предложенные модули включены в проект, проверена корректность их функционирования в составе проекта	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.	Выполнено тестирование предложенных программ в заданном объеме	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики

		тики
ПК 2.5. Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).	Выполнена установка предложенных программ на заданное устройство	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ (РЕЦЕНЗИЯ)

на рабочую программу и фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов ППССЗ по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, квалификация: техник по компьютерным системам, разработанных Колтуновым А.А., преподавателем ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий», Кучковой Е.И., преподавателем первой квалификационной категории ГБПОУ РО «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий»

На экспертизу представлен комплект документов включающий:

### **1. Рабочую программу:**

- 1.1. Общую характеристику рабочей программы профессионального модуля.
- 1.2. Структуру и содержание профессионального модуля.
- 1.3. Условия реализации программы профессионального модуля.
- 1.4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.

### **2. Фонд оценочных средств:**

- 2.1. Общие положения. Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю.
- 2.2. Оценку освоения составных элементов профессионального модуля.
  - 2.2.1 Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля.
    - 2.2.1.1 Типовые задания для оценки освоения МДК.
    - 2.2.2 Контроль приобретения практического опыта.
      - 2.2.2.1 Виды работ практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю.
        - 2.2.2.2 Оценка по учебной практике.
        - 2.2.2.3 Оценка по производственной практике.
      - 2.3. Оценка освоения профессионального модуля.
        - 2.3.1 Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке на экзамене (квалификационном).
          - 2.3.1.1 Профессиональные и общие компетенции.
          - 2.3.1.2 Профессиональные и общие компетенции, проверяемые при выполнении практических заданий.
            - 2.3.1.3 Общие компетенции, проверяемые дополнительно.
          - 2.3.2 Контрольно-оценочные материалы по профессиональному модулю.
            - 2.3.2.1 Контрольно-оценочные материалы для выполнения заданий.
            - 2.3.2.2 Требования к портфолио как части экзамена (квалификационного).
            - 2.3.2.3 Критерии оценки курсового проекта (курсовой работы)
          - 2.3.3 Пакет экзаменатора.
            - 2.3.3.1 Условия проведения экзамена.
            - 2.3.3.2 Критерии оценки.
          - 2.3.4 Сводная ведомость по профессиональному модулю.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, эксперт пришел к следующим выводам:

### **1. Рабочая программа**

1.1. Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного Приказом Министерства просвещения РФ от «25» мая 2022 г. № 362, профессионального стандарта 06.024 Специалист по технической поддержке информационно-коммуникационных систем, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от «29» сентября 2020 г. № 675н, примерной рабочей программы профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов.

1.2. В рабочей программе четко сформулированы требования к результатам освоения профессионального модуля: практическому опыту, компетенциям, знаниям и умениям. Перечень компетенций (ОК и ПК), требования к умениям и знаниям соответствуют перечисленным в тексте ФГОС СПО и примерной рабочей программы профессионального модуля.

1.3. Содержание профессионального модуля соответствует требованиям ФГОС СПО к практическому опыту, умениям, знаниям, формируемым компетенциям по профессиональному модулю. Отражены последовательность формирования знаний и виды работ, направленные на приобретение умений и практического опыта. Обозначено использование часов вариативной части.

1.4. Перечень и содержание практических занятий и видов самостоятельной работы соответствуют требованиям к практическому опыту, знаниям, умениям, формируемым компетенциям по профессиональному модулю. Предусматривается использование в образовательном процессе современных образовательных технологий и методов обучения.

1.5. Широко представлен перечень рекомендуемых печатных и электронных образовательных и информационных ресурсов, рекомендуемых для использования в образовательном процессе. В списке основной литературы отсутствуют издания, выпущенные более 5 лет назад.

1.6. Определены требования к материально-техническому обеспечению программы, представлена материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по профессиональному модулю в соответствии с требованиями примерной рабочей программы профессионального модуля.

1.7. Формы и методы контроля и оценки соответствуют результатам обучения, в т.ч. указанным компетенциям.

## **2. Фонд оценочных средств**

2.1. Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке (умения, знания, практический опыт, компетенции), соответствуют рабочей программе и ФГОС СПО по специальности.

2.2. Система контроля овладения знаниями и умениями, разработана по каждому разделу, теме программы.

2.3. Контрольно-оценочные средства для проведения промежуточной аттестации соответствуют целям ППССЗ по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, квалификации техник по компьютерным системам, профессиональному стандарту 06.024 Специалист по технической поддержке информационно-коммуникационных систем, будущей области профессиональной деятельности специалиста 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии.

2.4. Задания для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, экзамена квалификационного разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, надёжности.

2.5. Определены требования к прохождению практики: цели, задачи, виды работ, процедуры оценки общих и профессиональных компетенций обучающегося, освоенных им в ходе прохождения практики.

2.6. Прописаны критерии оценки и требования к курсовому проекту (курсовой работе).

2.7. Представлены контроль-измерительные материалы оценки остаточных знаний.

2.8. Показатели и критерии оценивания, а также шкалы оценивания в целом обеспечивают объективность, достоверность и возможность всесторонней оценки результатов обучения.

## **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение:

1. Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов разработана в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, согласно учебному плану и может быть рекомендована для использования в образовательном процессе.

2. Фонд оценочных средств по профессиональному модулю ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов соответствует требованиям ФГОС СПО по специальности, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда, что дает основание рекомендовать его для использования в образовательном процессе.

**Эксперт: Скрынников В.Д. – генеральный директор ООО «ОП»**

26.04.2023

дата

