

## **РОСЖЕЛДОР**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО РГУПС)  
Филиал РГУПС в г. Воронеж

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УПР  
филиала РГУПС в г. Воронеж

\_\_\_\_\_  
П.И. Гуленко

«30» мая 2024 г.

### **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

Воронеж, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>3</b>
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.	3
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	3
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП.....	9
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>10</b>
2.1. Трудоемкость освоения модуля .....	10
2.2. Структура профессионального модуля .....	11
2.3. Содержание профессионального модуля .....	13
2.4. Курсовой проект .....	26
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>29</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	29
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....	29
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>29</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

#### 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.

#### 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	-
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации</li> <li>- определять необходимые</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатуру информационных источников,</li> </ul>	-

	<p>источники информации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>- оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</li> </ul>	<p>применяемых в профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации</li> <li>- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средствах.</li> </ul>	
ОК 03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности</li> <li>- применять современную научную профессиональную терминологию</li> <li>- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание актуальной нормативно-правовой документации</li> <li>- современную научную и профессиональную терминологию</li> <li>- возможные траектории профессионального развития и самообразования</li> </ul>	-
ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- психологические основы деятельности коллектива;</li> <li>- психологические особенности личности.</li> </ul>	-
ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке,</li> <li>- проявлять толерантность в рабочем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности социального и культурного контекста</li> <li>- правила оформления документов</li> <li>- правила построения устных сообщений</li> </ul>	-

	коллективе.		
ОК 06	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявлять гражданско-патриотическую позицию;</li> <li>- демонстрировать осознанное поведение;</li> <li>- описывать значимость своей специальности;</li> <li>- применять стандарты антикоррупционного поведения.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность гражданско-патриотической позиции;</li> <li>- традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений;</li> <li>- значимость профессиональной деятельности по специальности;</li> <li>- стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения.</li> </ul>	-
ОК 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать нормы экологической безопасности</li> <li>- определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</li> <li>- осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства</li> <li>- организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности</li> <li>- основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности</li> <li>- пути обеспечения ресурсосбережения</li> <li>- принципы бережливого производства</li> <li>- основные направления изменения климатических условий региона</li> </ul>	-
ОК 08	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;</li> <li>- применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;</li> <li>- основы здорового образа жизни, средства профилактики перенапряжения;</li> <li>- условия профессиональной деятельности и зоны</li> </ul>	-

	<p>- пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.</p>	<p>риска физического здоровья для специальности.</p>	
ОК 09	<p>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые),</p> <p>- понимать тексты на базовые профессиональные темы</p> <p>- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</p> <p>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности</p> <p>- кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</p> <p>- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы</p> <p>- особенности произношения</p> <p>- правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	-
ПК 2.1	<p>– выявлять ошибки в программном коде</p> <p>– создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных</p> <p>– создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных</p> <p>– применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы</p>	<p>– компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними</p> <p>– инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ</p> <p>– методы повышения читаемости программного кода</p> <p>– современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода</p> <p>– методы и приемы отладки программного кода</p> <p>– принципы</p>	<p>– составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов</p> <p>– внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных</p> <p>– разработки процедур</p>

	<p>программного кода – использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей</p>	<p>организации, состав и схемы работы операционных систем; – стандарты информационного взаимодействия систем</p>	<p>сборки модулей и компонент программного обеспечения – настройки установленного прикладного программного обеспечения – отладки программного кода на уровне программных модулей – разработки и документирования программных интерфейсов – комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями – контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения</p>
ПК 2.2	<p>– применять методы и приемы отладки программного кода – применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода – производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки – разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения</p>	<p>– сообщения о состоянии аппаратных средств – интерфейсы взаимодействия с внешней средой; – интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы; – методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения; – интерфейсы взаимодействия с внешней средой; – интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы</p>	<p>– разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов – разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения – тестирования и верификации управляющих программ – оформления отчетов о тестировании – структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с</p>

			установленными в организации требованиями
ПК 2.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками</li> <li>– выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам</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> <li>– проводить оценку работоспособности программного продукта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения</li> <li>– правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных</li> <li>– основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем</li> <li>– методы и средства миграции и преобразования данных;</li> <li>– методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач, создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)</li> <li>– разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных</li> <li>– подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой</li> <li>– запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании</li> <li>– анализа и проверки исходного программного кода</li> </ul>
ПК 2.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать выбранную систему контроля версий</li> <li>– выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий</li> <li>– выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт</li> <li>– писать программный код процедур интеграции программных модулей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;</li> <li>– основные понятия в области качества программных продуктов;</li> <li>– лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;</li> <li>– типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств</li> <li>– обновления установленного прикладного программного обеспечения</li> <li>– подключения программного продукта к компонентам внешней среды</li> <li>– подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой</li> <li>– сохранения сделанных изменений</li> </ul>



			<p>программного кода в соответствии с регламентом контроля версий</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проверки работоспособности выпусков программного продукта</li> <li>– выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт</li> </ul>
ПК 2.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения</li> <li>– интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов</li> <li>– документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения</li> <li>– соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя</li> </ul>	<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>– возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;</li> <li>– установленный регламент использования системы контроля версий;</li> <li>– методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями</li> <li>– слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода</li> <li>– регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий</li> </ul>

### 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 2.1, ПК 2.2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- настройки установленного прикладного программного обеспечения</li> <li>- обновления установленного прикладного программного обеспечения</li> </ul>	Тема 1.3. Модули системы на основе МК	16	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы организации, состав и схемы работы операционных систем</li> <li>Уметь:</li> <li>- применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях</li> <li>Владеть навыками:</li> <li>- контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения</li> </ul>			
2	ПК 2.3, ПК 2.4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;</li> <li>- типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать модули микроконтроллеров</li> </ul> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работы с модульным программированием микроконтроллеров на языке C/C++</li> </ul>	Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов	3	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части

## 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	440	-
Курсовой проект	20	-
Самостоятельная работа	114	-
Практика, в т.ч.:	288	288
учебная практика	72	72
производственная практика	216	216

Промежуточная аттестация, в том числе:	12	-
МДК.02.01 в форме зачета с оценкой	-	-
МДК.02.02 в форме зачета с оценкой	-	-
МДК.02.03 в форме зачета с оценкой	-	-
УП.02.01 в форме зачета с оценкой	-	-
ПП.02.01 в форме зачета с оценкой	-	-
ПМ.02 в форме экзамена	12	-
<b>Всего</b>	<b>874</b>	<b>288</b>

## 2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовой проект	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01; ОК 02; 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	МДК.02.01 Микропроцессорные системы	<b>166</b>	-	<b>166</b>	132	-	<b>34</b>	-	-
ОК 01; ОК 02; 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	МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров	<b>199</b>	-	<b>199</b>	165	-	<b>34</b>	-	-
ОК 01; ОК 02; 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	МДК.02.03 Разработка прикладных приложений	<b>209</b>	-	<b>209</b>	143	20	<b>46</b>	-	-
ОК 01; ОК 02; 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	УП.02.01 Учебная практика	<b>72</b>	<b>72</b>	-	-	-	-	<b>72</b>	-
ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 2.1;	Производственная практика	<b>216</b>	<b>216</b>	-	-	-	-	-	<b>216</b>

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; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3 ПК 2.4; ПК 2.5	Промежуточная аттестация	12	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Всего:</b>	<b>874</b>	<b>288</b>	<b>574</b>	<b>440</b>	<b>20</b>	<b>114</b>	<b>72</b>	<b>216</b>

## 2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовой проект	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>МДК.02.01 Микропроцессорные системы</b>		<b>132/-</b>	
<b>Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)</b>	<b>Содержание</b> Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы). Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров	<b>10</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорного конспекта по теме «Промышленные МК не стандартных типов»	<b>4</b>	
<b>Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32 или аналог</b>	<b>Содержание</b> Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК. Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA. Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК. USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК.	<b>72</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>28</b>	
	Практическое занятие №1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.	2	
	Практическое занятие № 2. Подключение светодиодного табло	4	
	Практическое занятие № 3. Подключение дисплея	4	
	Практическое занятие № 4. Подключение кнопок управления.	6	
	Практическое занятие № 5. Подключение шагового двигателя	6	
	Практическое занятие № 6. Подключение датчиков	6	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по темам «Особенности работы с микроконтроллером stm32, Тенденции рынка и микроконтроллеры Stellaris	<b>16</b>	

	от Luminary Micro AVR32 – микроконтроллеры XXI столетия		
<b>Тема 1.3. Модули системы на основе МК</b>	<b>Содержание</b>	<b>84</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Подсистема питания в микроконтроллерных системах.	32	
	Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.		
	Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.)		
	Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.		
	Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).		
	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).		
	Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>38</b>	
	Практическое занятие № 7. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания (схема и эскиз печатной платы).	6	
	Практическое занятие № 8. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров (схема и эскиз печатной платы).	6	
	Практическое занятие № 9. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя (схема и эскиз печатной платы).	4	
	Практическое занятие № 10. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных (схема и эскиз печатной платы).	4	
	Практическое занятие № 11. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов (схема и эскиз печатной платы).	4	
Практическое занятие № 12. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов (схема и эскиз печатной платы).	4		
Практическое занятие № 13. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов (схема и эскиз печатной платы).	4		
Практическое занятие № 14. Разработка комплекта конструкторской документации устройства на основе МК (схемы и эскизы печатных плат, перечни элементов).	6		
<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>14</b>		
Подготовка опорных конспектов по темам «Структура и назначение			

	микроконтроллеров» Подсистемы преобразования сигналов в микроконтроллерных системах CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa		
<b>МДК.02.02. Программирование микроконтроллеров</b>		<b>199/-</b>	
<b>Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов</b>	<b>Содержание</b>	<b>22</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства программирования и отладки. Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат. Особенности синтаксиса для программ на МК	10	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие № 1. Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК	2	
	Практическое занятие № 2. Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	2	
	Практическое занятие № 3. Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме Новая серия отечественных 32-разрядных высокопроизводительных микроконтроллеров семейства 1986 на базе процессорного ядра arm Cortex-M3	<b>6</b>	
<b>Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов</b>	<b>Содержание</b>	<b>114</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги. Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	52	

Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.		
<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>48</b>	
Практическое занятие № 4. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
Практическое занятие № 5. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
Практическое занятие № 6. Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
Практическое занятие № 7. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
Практическое занятие № 8. Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
Практическое занятие № 9. Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
Практическое занятие № 10. Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
Практическое занятие № 11. Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	



	Практическое занятие № 12. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
	Практическое занятие № 13. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
	Практическое занятие № 14. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
	Практическое занятие № 15. Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по темам	<b>14</b>	
<b>Тема 2.3. Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов</b>	<b>Содержание</b>	<b>63</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.	19	
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетям с другими вычислительными системами		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>30</b>	
	Практическое занятие № 16. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК.	2	
	Практическое занятие № 17. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК.	2	
	Практическое занятие № 18. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК.	2	
	Практическое занятие № 19. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.	2	
	Практическое занятие № 20. Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.	2	

	Практическое занятие № 21. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	2	
	Практическое занятие № 22. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК.	2	
	Практическое занятие № 23. Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК.	2	
	Практическое занятие № 24. Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК.	2	
	Практическое занятие № 25. Создание алгоритма и программы для системы «UART с РС» на основе МК.	2	
	Практическое занятие № 26. Создание алгоритма и программы для системы «LAN с РС» на основе МК.	2	
	Практическое занятие № 27. Создание алгоритма и программы для системы «CAN» на основе МК.	2	
	Практическое занятие № 28. Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.	2	
	Практическое занятие № 29. Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК.	2	
	Практическое занятие № 30. Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на основе МК.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме Экономичные режимы работы возможности по обеспечению безопасной работы Модуль Flash памяти	<b>14</b>	
<b>МДК.02.03 Разработка прикладных приложений</b>		<b>189/-</b>	
<b>Тема 3.1. Приложения Интернета вещей и средства их разработки</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений. Среды разработки для мобильных платформ и ПК. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме	<b>2</b>	
<b>Тема 3.2. Введение в программирование на языке Java</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК
	Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Операции языка Java. Использование интегрированной среды разработки.	2	

	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	08; ОК 09; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3 ПК 2.4; ПК 2.5
	Практическое занятие № 1. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме	<b>2</b>	
<b>Тема 3.3. Основные конструкции языка Java</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while. Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел .	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие № 2. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.	2	
	Практическое занятие № 3. Объявление и обработка массивов.	2	
	Практическое занятие № 4. Обработка данных строкового типа: поиск, сравнение	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме	<b>2</b>	
<b>Тема 3.4. Объектно-ориентированное программирование (ООП)</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 5. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям. Включение класса в учебный проект.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме	<b>2</b>	
<b>Тема 3.5. Поток данных, работа с файловой системой</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Поток символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java. Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	

	Практическое занятие № 6. Обработка потоков в учебном проекте.	2	
	Практическое занятие № 7. Обработка файлов в учебном проекте.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме	<b>2</b>	
<b>Тема 3.6. Коллекции и интерфейсы</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 8. Использование коллекций в учебном проекте	2	
	Практическое занятие № 9. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме	<b>2</b>	
<b>Тема 3.7. Разработка интерфейса пользователя</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 10. Создание форм. Интерфейс формы и размещение компонентов.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме	<b>2</b>	
<b>Тема 3.8. Обработка событий. Формирование jar-архивов</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Обработка событий элементов управления. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 11. Разработка кода обработки событий в учебном проекте. Формирование архива.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме	<b>2</b>	
<b>Тема 3.9. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 2.1; ПК 2.2; ПК 2.3 ПК
	Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	

	Практическое занятие № 12 Разработка учебного проекта в Android Studio.	2	2.4; ПК 2.5
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме	2	
<b>Тема 3.10. Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 13. Модификация учебного проекта в Android Studio.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме	<b>2</b>	
<b>Тема 3.11. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent) для запуска Активностей. Неявные намерения.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 14. Разработка меню в учебном проекте.	2	
	Практическое занятие № 15. Включение в учебный проект файловых ресурсов.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме	<b>2</b>	
<b>Тема 3.12. СУБД, контент-провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	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.	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 16. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту.	2	
	Практическое занятие № 17. Подключение контент-провайдера.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме	<b>2</b>	
<b>Тема 3.13. Диалоги в Android</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05;
	Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и	2	

	удаление Диалогов. Обработка событий.		ОК 06; ОК 07; ОК 08; ОК 09; ПК 2.1;
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 18. Включение диалога в учебный проект.	2	ПК 2.2; ПК 2.3 ПК 2.4; ПК 2.5
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	Подготовка опорных конспектов по теме		
<b>Тема 3.14. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника. Использование Ordered Broadcast. Использование PendingIntent	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 19. Включение диалога в учебный проект Приемников и Извещений.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	Подготовка опорных конспектов по теме		
<b>Тема 3.15. Фрагменты (Fragments) Процессы и потоки (Threads) Сервисы (Services) Виджеты (Widgets)</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Создание Фрагментов. Использование AsyncTask. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	Практическое занятие № 20. Включение Фрагментов в учебный проект	2	
	Практическое занятие № 21. Включение в учебный проект фоновых потоков	2	
	Практическое занятие № 22. Включение Сервисов в учебный проект	2	
	Практическое занятие № 23. Включение Виджета в учебный проект.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	Подготовка опорных конспектов по теме		
<b>Тема 3.16. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 24. Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	Подготовка опорных конспектов по теме		
<b>Тема 3.17. Загрузчики (Loaders)</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК
	Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков.	2	

	Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.		08; ОК 09; ПК 2.1;
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	ПК 2.2; ПК 2.3 ПК
	Практическое занятие № 25. Применение Загрузчика в учебном проекте.	2	2.4; ПК 2.5
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	Подготовка опорных конспектов по теме		
<b>Тема 3.18. Беспроводные соединения</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01; ОК 02; ОК
	Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.	2	03; ОК 04; ОК 05;
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	ОК 06; ОК 07; ОК
	Практическое занятие № 26. Применение в учебном проекте сетевого соединения.	2	08; ОК 09; ПК 2.1;
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	ПК 2.2; ПК 2.3 ПК
	Подготовка опорных конспектов по теме		2.4; ПК 2.5
<b>Тема 3.19. Сенсоры в Android</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01; ОК 02; ОК
	Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.	2	03; ОК 04; ОК 05;
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	ОК 06; ОК 07; ОК
	Практическое занятие № 27. Дополнение учебного проекта сенсором.	2	08; ОК 09; ПК 2.1;
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	ПК 2.2; ПК 2.3 ПК
	Подготовка опорных конспектов по теме		2.4; ПК 2.5
<b>Тема 3.20. Телефония и СМС</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ОК 01; ОК 02; ОК
	Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.	4	03; ОК 04; ОК 05;
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	ОК 06; ОК 07; ОК
	Практическое занятие № 28. Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС.	2	08; ОК 09; ПК 2.1;
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	ПК 2.2; ПК 2.3 ПК
	Подготовка опорных конспектов по теме		2.4; ПК 2.5
<b>Тема 3.21. Собственные объекты View</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ОК 01; ОК 02; ОК
	Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.	4	03; ОК 04; ОК 05;
			ОК 06; ОК 07; ОК
			08; ОК 09; ПК 2.1;

	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	ПК 2.2; ПК 2.3 ПК 2.4; ПК 2.5
	Практическое занятие № 29. Разработка собственных классов View.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме	<b>2</b>	
<b>Тема 3.22. Звук и камера в Android</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	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	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 30. Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме	<b>2</b>	
<b>Тема 3.23. Взаимодействие приложения с сетью Интернет</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 31. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка опорных конспектов по теме	<b>2</b>	
<b>Тема 3.24. Отладка и тестирование программного обеспечения</b>	<b>Содержание</b>	<b>19</b>	ОК 01; ОК 02; 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
	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. 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.	9	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>	
	Практическое занятие № 32. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.	2	



	Практическое занятие № 33. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.	2	
	Практическое занятие № 34. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	2	
	Практическое занятие № 35. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных	2	
	Практическое занятие № 36. Формирование отчета о тестировании проекта.	2	
<b>Курсовой проект</b>		<b>20</b>	
<b>Учебная практика</b>		<b>72/72</b>	ОК 01; ОК 02; 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
<b>Виды работ:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– формализация и составление алгоритмов поставленных задач;</li> <li>– графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих программ;</li> <li>– применение стандартных алгоритмов в соответствующих областях;</li> <li>– программирование на предложенных языках в выбранных средах программирования;</li> <li>– применение систем управления базами данных;</li> <li>– использование возможности технической и/или программной архитектуры;</li> <li>– оформление программного кода в соответствии с нормативными документами;</li> <li>– применение инструментария для создания и актуализации исходных текстов программ, выявления ошибок и отладки программного кода;</li> <li>– интерпретация сообщений об ошибках, предупреждениях, записях технологических журналов;</li> <li>– оптимизация программного кода;</li> <li>– документирование произведенных действий, выявленных проблем и способов их устранения;</li> <li>– оценка работоспособности программного продукта; 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 работоспособности программного обеспечения;</li> <li>– разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <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>  <b>Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>2. разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>3. оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач;</li> <li>4. создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</li> <li>5. оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств;</li> <li>6. соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>7. структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>8. комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>9. обновление установленного прикладного программного обеспечения</li> </ol>	<b>216/216</b>	ОК 01; ОК 02; 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
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>12</b>	
<b>Всего</b>	<b>874/288</b>	

#### 2.4. Курсовой проект

Курсовой проект по профессиональному модулю является обязательным.

Тематика курсовых проектов:

1. Система контроля температуры на основе МК
2. Система ограничения скорости автомобиля на основе МК Система трекинга автомобиля на основе МК
3. Система учета электроэнергии на основе МК
4. Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК
5. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля допуска в здание

6. Разработка программы управления на микроконтроллере для управляющей системы охлаждения ПК
7. Разработка программы управления на микроконтроллере для калькулятора
8. Разработка программы управления на микроконтроллере для часов
9. Разработка программы управления на микроконтроллере для цифровой клавиатура для ПК
10. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы проверки кабеля типа витая пара
11. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы вывода изображений на светодиодную матрицу
12. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света по звуковому сигналу
13. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света в помещении, по введенному графику.
14. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы поддержания равновесия в полете для квадрокоптера
15. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления коммуникациями частного домовладения
16. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы пульта управления
17. Разработка программы управления на микроконтроллере для подвижного робота, с автопарковкой
18. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы зарядки и индикации аккумуляторных батарей
19. Разработка программы управления на микроконтроллере для измерения скорости ветра на улице и ее индикации
20. Разработка программы управления на микроконтроллере для цифрового амперметра
21. Разработка программы управления на микроконтроллере для тахометра
22. Разработка программы управления на микроконтроллере для телефонной сети из трех абонентов
23. Разработка программы управления на микроконтроллере для автомобильной сигнализации
24. Разработка программы управления на микроконтроллере для проигрывателя рингтонов
25. Разработка программы управления на микроконтроллере для дистанционного инфракрасного управления
26. Разработка программы управления на микроконтроллере для сигнализации в холодильной установке
27. Разработка программы управления на микроконтроллере для сетевой метеостанции
28. Разработка программы управления на микроконтроллере для создания игровой приставки «тетрис»
29. Разработка программы управления на микроконтроллере для создания светодиодной RGB матрицы, с выводом на нее изображения
30. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля доступа на основе RFID
31. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления роботом через Bluetooth
32. Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания и записи показаний датчиков для создания массива

данных.

33. Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания команд радиопульта управления
34. Разработка программы управления на микроконтроллере для управления миро-робота паука
35. Разработка программы управления на микроконтроллере для сортировки изделий
36. Разработка программы управления на микроконтроллере для тамагочи
37. Разработка программы управления на микроконтроллере для оросителя газона
38. Разработка программы управления на микроконтроллере для электронной копилки для мелочи
39. Разработка программы управления на микроконтроллере для управления «треугольником» передвижения робота
40. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы подачи заготовок, на шаговых двигателях
41. Разработка программы управления на микроконтроллере для управления балансирующим роботом
42. Разработка программы управления на микроконтроллере для ориентирования робота в пространстве с объездом препятствия
43. Разработка программы управления на микроконтроллере для Bluetooth парктроника
44. Разработка программы управления на микроконтроллере для управления автоматизированным «конвейером» через облачные

среды

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатории «Электротехника и электроника» и «Прикладное программирование». Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ).

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

##### 3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Огнева, М.В. Программирование на языке C++: практический курс: учебное пособие для среднего профессионального образования / М.В. Огнева, Е.В. Кудрина, А.А. Казачкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2024. – 342 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/555593>. – Режим доступа: для авториз. пользователей

2. Соколова, В.В. Разработка мобильных приложений: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.В. Соколова. – Москва: Юрайт, 2024. – 160 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/542342>. – Режим доступа: для авториз. пользователей

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

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- Устный и (или) письменный опрос. - Выполнение индивидуальных заданий.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- Сообщения и доклады. - Тестирование.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- Экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях. - Оценка результатов выполнения практических работ.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- Решение производственных ситуационных задач.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- Защита курсового проекта.
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	- Отчет по производственной и учебной практике. - Вопросы и практические задания

ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	для подготовки к зачету с оценкой. - Вопросы и практические задания для подготовки к экзамену по модулю.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	
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).	