



Министерство образования Иркутской области  
Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Иркутской области  
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ГБНОУИО «ИАТ»

 Якубовский А.Н.  
«08» февраля 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

**специальности**

**09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

Иркутск, 2023

Рассмотрена  
цикловой комиссией  
КС протокол №5 от 07.02.2023  
г.

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы; учебного плана специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы; с учетом примерной рабочей программы профессионального модуля «ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» в составе примерной основной образовательной программы специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ (Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-496 от 10.10.2022); на основе рекомендаций работодателя (протокол заседания ВЦК КС №3 от 15.11.2022 г.).

№	Разработчик ФИО
1	Желтов Константин Юрьевич
2	Шекунов Евгений Александрович
3	Горбунов Иван Юрьевич

## СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	14
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	61
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ОСНОВНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	92

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ

## 1.1. Область применения рабочей программы

РП профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы в части освоения основного вида деятельности: Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК.2.1 Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ

ПК.2.2 Владеть методами командной разработки программных продуктов

ПК.2.3 Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу

ПК.2.4 Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ

ПК.2.5 Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции - при необходимости)

## 1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным основным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Результаты освоения профессионального модуля	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	методы и приемы формализации и алгоритмизации задач
	1.2	языки формализации функциональных спецификаций
	1.3	нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов
	1.4	алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения
	1.5	синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования

1.6	методологии разработки программного обеспечения
1.7	методологии и технологии проектирования и использования баз данных
1.8	технологии программирования
1.9	особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных
1.10	компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними
1.11	инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ
1.12	методы повышения читаемости программного кода
1.13	системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ
1.14	нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода
1.15	методы и приемы отладки программного кода
1.16	типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений
1.17	способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов
1.18	современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
1.19	сообщения о состоянии аппаратных средств
1.20	методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов
1.21	языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур
1.22	возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств
1.23	установленный регламент использования системы контроля версий
1.24	методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент

	1.25	интерфейсы взаимодействия с внешней средой
	1.26	интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы
	1.27	методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения
	1.28	методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения
	1.29	методы и средства миграции и преобразования данных
	1.30	методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных
	1.31	правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных
	1.32	требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных
	1.33	основные понятия в области качества программных продуктов
	1.34	лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения
	1.35	типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения
	1.36	основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем
	1.37	принципы организации, состав и схемы работы операционных систем
	1.38	стандарты информационного взаимодействия систем
Уметь	2.1	использовать методы и приемы формализации задач
	2.2	использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
	2.3	использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов
	2.4	применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях
	2.5	применять выбранные языки программирования для написания программного кода

2.6	использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных
2.7	использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры
2.8	применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода
2.9	применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ
2.10	выявлять ошибки в программном коде
2.11	применять методы и приемы отладки программного кода
2.12	интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов
2.13	применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
2.14	документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения
2.15	проводить оценку работоспособности программного продукта
2.16	создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных
2.17	использовать выбранную систему контроля версий
2.18	выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий
2.19	выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт
2.20	производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки
2.21	писать программный код процедур интеграции программных модулей
2.22	использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей

	2.23	применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов
	2.24	разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения
	2.25	разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками
	2.26	подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения
	2.27	выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам
	2.28	соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя
	2.29	идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки
Иметь практический опыт	3.1	составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов
	3.2	разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов
	3.3	оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач
	3.4	создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)
	3.5	оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств
	3.6	приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями

3.7	структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями
3.8	комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями
3.9	анализа и проверки исходного программного кода
3.10	отладки программного кода на уровне программных модулей
3.11	подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой
3.12	регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий
3.13	слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода
3.14	сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий
3.15	выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт
3.16	подключения программного продукта к компонентам внешней среды
3.17	проверки работоспособности выпусков программного продукта
3.18	внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных
3.19	разработки и документирования программных интерфейсов
3.20	разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения
3.21	разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения
3.22	разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных

	3.23	подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой
	3.24	тестирования и верификации управляющих программ
	3.25	оформления отчетов о тестировании
	3.26	запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании
	3.27	контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения
	3.28	настройки установленного прикладного программного обеспечения
	3.29	обновления установленного прикладного программного обеспечения
Личностные результаты реализации программы воспитания	4.1	Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах). Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных с взаимодействием с народными избранниками

4.2	<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений.</p> <p>Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»</p>
4.3	<p>Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации</p>
4.4	<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан.</p> <p>Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение</p>

4.5	Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них
4.6	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике
4.7	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
4.8	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

### **1.3. Формируемые общие компетенции:**

ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.6 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.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК.8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### **1.4. Количество часов предусмотренных на освоение программы профессионального модуля:**

Всего часов - 952

Из них на освоение МДК 628

на практики учебную 144 и производственную (по профилю специальности)180

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Индекс	Наименование МДК(разделов), практик	Объем профессионального модуля, час	Объем профессионального модуля, час							Самостоятельная работа
				Занятия во взаимодействии с преподавателем, час						Промежуточная аттестация	
				Всего часов	Теоретические занятия	Лабораторные работы и практические занятия	Курсовая работа, курсовой проект	консультации			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.5	МДК.02.01	Микропроцессорные системы	164	162	74	76	0	6	6	2	

ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.2	МДК. 02.02	Программирование микроконтроллеров	212	208	88	108	0	6	6	4
ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.1 ,ПК.2. 3,ПК.2 .4	МДК. 02.03	Разработка прикладных приложений	252	250	98	110	30	12	0	2

ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.1 ,ПК.2. 2,ПК.2 .3,ПК. 2.4,ПК .2.5	УП.02	Учебная практика	144	144		144		-	-	
ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.01 -05	ПП.02	Производственная практика	180	180		180		-	-	

Всего:	952	944	260	618	30	24	12	8
--------	-----	-----	-----	-----	----	----	----	---

## 2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК), подразделов, тем и занятий	Наименование темы теоретического обучения, лабораторных занятий, практических занятий, самостоятельной работы, консультаций, курсового проекта (работы)	Объем часов	Формируемые результаты: знать, уметь, личностные результаты реализации программы воспитания	Формируемые компетенции	Текущий контроль
1	2	3	4	5	6
<b>Раздел 1</b>	<b>Микропроцессорные системы</b>				
<b>МДК.02.01</b>	<b>Микропроцессорные системы</b>	<b>152</b>			
<b>Подраздел 1.1</b>	<b>Микропроцессорные системы</b>	<b>158</b>			
<b>Тема 1.1.1</b>	<b>Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)</b>	<b>4</b>			
Занятие 1.1.1.1 теория	Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).	2	1.38, 2.28	ОК.5, ПК.2.5	
Занятие 1.1.1.2 теория	Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров.	2	1.36, 2.28, 4.1	ОК.1, ОК.9, ПК.2.5	
<b>Тема 1.1.2</b>	<b>Микроконтроллеры STM32 и аналоги</b>	<b>64</b>			
Занятие 1.1.2.1 теория	Модуль тактирования МК. Модуль питания МК.	2	1.36, 2.29, 4.5	ОК.4, ОК.5, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.2 теория	Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение.	2	1.36, 1.37, 4.7	ОК.2, ОК.3, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.3 теория	Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК.	2	1.36, 1.37, 2.28	ОК.6, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.4 теория	Подсистема ввода/вывода МК.	2	1.35, 2.29, 4.2	ОК.1, ОК.2, ПК.2.5	

Занятие 1.1.2.5 практическое занятие	Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.	4	1.34, 1.38, 2.28	ОК.6, ОК.8, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.6 теория	Последовательные интерфейсы МК. Адаптеры и программаторы внутрисхемного программирования.	2	1.36, 1.37, 1.38, 2.28	ОК.2, ОК.3, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.7 теория	Программаторы и интерфейсы JTAG. Средства отладки стенды.	2	1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.8 теория	Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК.	2	1.34, 1.35, 2.28	ОК.1, ОК.2, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.9 теория	Модуль DMA. Параллельные интерфейсы и порты ввода/вывода МК.	2	1.35, 1.36, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.10 практическое занятие	Подключение светодиодного табло к МК.	4	1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.4, ОК.5, ОК.8, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.11 теория	Интерфейсы микроконтроллера.	2	1.34, 1.36, 1.37	ОК.1, ОК.5, ОК.9, ПК.2.5	1.34, 1.35, 1.36, 2.28, 2.29
Занятие 1.1.2.12 практическое занятие	Подключение жидкокристаллического дисплея.	4	1.34, 1.36, 1.37, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.13 практическое занятие	Подключение кнопок управления.	4	1.34, 1.35, 2.28, 2.29	ОК.3, ОК.4, ПК.2.5	

Занятие 1.1.2.14 Самостоятельная работа	Системы отображения информации "Бегущая строка".	2	1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.15 теория	Синхронные интерфейсы МК.	2	1.35, 1.36, 2.28	ОК.1, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.16 теория	Режимы энергопотребления МК.	2	1.37, 1.38, 2.29	ОК.7, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.17 теория	Виды запоминающих устройств и интерфейсы подключения.	2	1.38, 2.28	ОК.1, ОК.2, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.18 теория	Работа с внешней памятью в МК. Аппаратные интерфейсы и программное взаимодействие с памятью. Расширение объема адресного пространства МК.	2	1.36, 1.37, 1.38, 2.28	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.19 теория	Аналого - цифровые преобразователи. Назначение настройка, программа обработки данных АЦП.	2	1.35, 1.36, 2.28	ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.20 теория	Цифроаналоговые преобразователи в МК. Применение в устройствах, программное управление ЦАП.	2	1.36, 1.37, 1.38, 2.29	ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.21 теория	Интерфейс USB. Аппаратная реализация. Протокол взаимодействия устройств и программный стек USB.	2	1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.22 теория	Аппаратная и программная организация интерфейса USB в различных микроконтроллерах.	2	1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.23 практическое занятие	Интерфейсы и порты ввода/вывода микроконтроллеров.	2	1.34, 1.35, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.5	1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29
Занятие 1.1.2.24 теория	Высокоуровневые стеки в МК.	2	1.34, 1.35, 1.36, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.5	

Занятие 1.1.2.25 практическое занятие	Подключение шагового двигателя.	4	1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.26 практическое занятие	Работа с аналоговыми и цифровыми датчиками.	4	1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ПК.2.5	
<b>Тема 1.1.3</b>	<b>Модули и системы на основе микроконтроллеров</b>	<b>90</b>			
Занятие 1.1.3.1 теория	Подсистема электропитания в микроконтроллерных системах.	2	1.35, 1.36, 2.28, 2.29	ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.2 теория	Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах. Внутренняя и внешняя синхронизация. Биты конфигурации тактирования.	2	1.34, 1.35, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.3 теория	Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах.	2	1.37, 1.38, 2.28	ОК.1, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.4 теория	Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах.	2	1.34, 1.35, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.5 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания.	6	1.35, 1.36, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.6 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров.	6	1.34, 1.35, 1.36, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.7 теория	Организация систем непрерывного контроля.	2	1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.5	1.34, 1.35, 2.28, 2.29
Занятие 1.1.3.8 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя.	6	1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.8, ОК.9, ПК.2.5	

Занятие 1.1.3.9 теория	Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.	2	1.34, 1.35, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.10 теория	Организация внешних запоминающих и регистрирующих устройств на базе микроконтроллеров.	2	1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.11 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных.	6	1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.12 теория	5. Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах исполнительные механизмы.	2	1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.13 теория	Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах: сервомоторы. Организация управления силовой двигательной установкой.	2	1.35, 1.36, 1.37, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.14 теория	Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах. Применение микроконтроллеров для управления исполнительными механизмами.	2	1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.5	1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29
Занятие 1.1.3.15 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов. Создание прототипа станка ЧПУ.	6	1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.16 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов. Создание прототипа станка ЧПУ.	6	1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.17 теория	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах: протоколы UART, RS-432/RS-485.	2	1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.18 теория	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах: CAN, Ethernet.	2	1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.9, ПК.2.5	

Занятие 1.1.3.19 теория	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах. Беспроводные средства передачи информации: Bluetooth, LoRa, радиоканал (433 МГц).	2	1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.7, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.20 теория	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах. Беспроводные средства передачи информации: сети мобильной связи GSM/GPRS, 3G, 4G.	2	1.36, 1.37, 1.38, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.21 теория	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах. Беспроводные средства передачи информации: сети мобильной связи: Wi-Fi.	1	1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.22 теория	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах. Беспроводные средства передачи информации: сети мобильной связи: Wi-Fi.	1	1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ОК.9, ПК.2.5	1.34, 1.35, 1.36, 1.38, 2.28
Занятие 1.1.3.23 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов: UART/RS-432/RS-485/Ethernet.	4	1.36, 1.37, 1.38	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.24 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов: Bluetooth/LoRa/радиоканал (433 МГц).	4	1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.25 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов: Wi-Fi, сети мобильной связи.	4	1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.26 теория	Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах.	2	1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.5	

Занятие 1.1.3.27 теория	Конструкторская документация и стандарты в микропроцессорных системах.	2	1.34, 1.35, 1.36, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.28 практическое занятие	Разработка комплекта конструкторской документации устройства на микроконтроллере.	2	1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.29 консультация	Разработка комплекта конструкторской документации устройства на микроконтроллере.	2	1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.30 консультация	Конструкторская документация и стандарты в микропроцессорных системах.	2	1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.31 консультация	Подсистема межсистемных интерфейсов.	2	1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 2.28, 2.29	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.9, ПК.2.5	
	Экзамен	6			
<b>Раздел 2</b>	<b>Программирование микроконтроллеров</b>				
<b>МДК.02.02</b>	<b>Программирование микроконтроллеров</b>	<b>200</b>			
<b>Подраздел 2.1</b>	<b>Программирование микроконтроллеров</b>	<b>206</b>			
<b>Тема 2.1.1</b>	<b>Особенности программирования микроконтроллеров</b>	<b>28</b>			
Занятие 2.1.1.1 теория	Принципы построения программ для микроконтроллеров.	4	1.23, 2.12	ОК.1, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.2 теория	Средства программирования и отладки.	4	1.23, 2.13, 4.4	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.3 теория	Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат.	4	1.22, 2.16	ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.4 теория	Особенности синтаксиса для программ на МК.	4	1.23, 2.14	ОК.6, ПК.2.2	

Занятие 2.1.1.5 практическое занятие	Составление алгоритма программы для системы на основе МК.	4	1.23, 2.14	ОК.3, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.6 практическое занятие	Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК.	4	1.22, 2.16	ОК.3, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.7 практическое занятие	Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК.	4	1.23, 2.17	ОК.7, ПК.2.2	
<b>Тема 2.1.2</b>	<b>Модульное программирование микроконтроллеров</b>	<b>120</b>			
Занятие 2.1.2.1 теория	Среда программирования для микроконтроллеров.	2	1.22, 2.17	ОК.8, ПК.2.2	1.22, 2.16
Занятие 2.1.2.2 теория	Высокоуровневые библиотеки HAL.	4	1.22, 2.14	ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.3 теория	Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта.	4	1.22, 2.12	ОК.7, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.4 теория	Память МК. Работа с модулем МК в программе.	4	1.22, 2.14	ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.5 теория	Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4	1.22, 2.13	ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.6 теория	Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4	1.22, 2.17	ОК.3, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.7 теория	Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4	1.23, 2.12	ОК.9, ПК.2.2	

Занятие 2.1.2.8 теория	Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4	1.23, 2.13	ОК.8, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.9 теория	Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе.	2	1.23, 2.14	ОК.7, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.10 теория	Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	1.23, 2.18	ОК.2, ПК.2.2	2.12, 2.17
Занятие 2.1.2.11 теория	Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4	1.22, 2.16, 4.5	ОК.6, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.12 теория	Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4	1.23, 2.17	ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.13 теория	Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4	1.22, 2.18	ОК.4, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.14 теория	АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4	1.22, 2.14	ОК.3, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.15 теория	USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4	1.23, 2.17	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.16 теория	Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4	1.22, 2.12	ОК.1, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.17 практическое занятие	Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++).	4	1.23, 2.18	ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.18 практическое занятие	Типовые алгоритмы и программные модули.	2	1.23, 2.18	ОК.6, ПК.2.2	1.23, 2.18

Занятие 2.1.2.19 практическое занятие	Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	6	1.22, 2.12	ОК.6, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.20 практическое занятие	Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	6	1.23, 2.18	ОК.3, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.21 практическое занятие	Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	6	1.22, 2.17	ОК.8, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.22 практическое занятие	Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	6	1.22, 2.16	ОК.1, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.23 практическое занятие	Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++).	2	1.22, 2.12, 4.6	ОК.1, ПК.2.2	2.13
Занятие 2.1.2.24 практическое занятие	Типовые алгоритмы и программные модули.	4	1.22, 2.16	ОК.4, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.25 практическое занятие	Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	6	1.22, 2.17	ОК.8, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.26 практическое занятие	Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	6	1.22, 2.18	ОК.7, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.27 практическое занятие	Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	6	1.23, 2.13	ОК.4, ПК.2.2	

Занятие 2.1.2.28 практическое занятие	Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++).	4	1.22, 2.17	ОК.3, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.29 практическое занятие	Типовые алгоритмы и программные модули.	2	1.22, 2.13	ОК.7, ПК.2.2	2.14
Занятие 2.1.2.30 Самостоятельная работа	Выполнение индивидуального задания.	2	1.23, 2.18	ОК.9, ПК.2.2	
<b>Тема 2.1.3</b>	<b>Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами</b>	<b>58</b>			
Занятие 2.1.3.1 теория	Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.	4	1.23, 2.13	ОК.4, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.2 теория	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.	4	1.22, 2.13	ОК.3, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.3 теория	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.	4	1.23, 2.18	ОК.8, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.4 теория	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетями с другими вычислительными системами.	2	1.23, 2.17	ОК.6, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.5 Самостоятельная работа	Выполнение индивидуального задания.	2	1.23, 2.14, 4.7	ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.6 практическое занятие	Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный», «Дисплей графический», «Дисплей сегментный» на основе МК.	6	1.22, 2.16	ОК.8, ПК.2.2	

Занятие 2.1.3.7 практическое занятие	Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.	2	1.22, 2.12	ОК.7, ПК.2.2	1.22, 2.12, 2.13, 2.14
Занятие 2.1.3.8 практическое занятие	Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.	4	1.22, 2.13	ОК.4, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.9 практическое занятие	Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин», «Мультиметр» на основе МК.	6	1.23, 2.16	ОК.1, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.10 практическое занятие	Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК.	6	1.22, 2.14	ОК.6, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.11 практическое занятие	Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.	6	1.22, 2.12, 4.8	ОК.3, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.12 практическое занятие	Создание алгоритма и программы для системы «UART с PC» на основе МК.	4	1.23, 2.16	ОК.8, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.13 практическое занятие	Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	2	1.22, 2.18	ОК.2, ПК.2.2	1.23, 2.16, 2.17, 2.18
Занятие 2.1.3.14 консультация	Обсуждение вопросов по всему пройденному материалу.	6	1.23, 2.16	ОК.4, ПК.2.2	
	Экзамен	6			
<b>Раздел 3</b>	<b>Разработка прикладных приложений</b>				
<b>МДК.02.03</b>	<b>Разработка прикладных приложений</b>	<b>240</b>			
<b>Подраздел 3.1</b>	<b>Введение</b>	<b>42</b>			

<b>Тема 3.1.1</b>	<b>Средства разработки</b>	<b>4</b>			
Занятие 3.1.1.1 теория	Основы разработки и принципы построения приложений.	2	1.6, 1.10, 1.18, 1.21, 1.24, 1.27	ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 3.1.1.2 теория	Среды разработки для мобильных платформ и ПК.	1	1.18, 1.21	ПК.2.1	
Занятие 3.1.1.3 теория	Языки программирования для разработки приложений. Особенности языков программирования.	1	1.5, 1.21	ПК.2.1	
<b>Тема 3.1.2</b>	<b>Введение в программирование на языке Java.</b>	<b>8</b>			
Занятие 3.1.2.1 теория	Java технологии. Особенности языка. Использование интегрированной среды разработки.	2	1.5, 1.9, 1.11, 1.13, 1.18	ПК.2.1	
Занятие 3.1.2.2 теория	Введение в язык программирования. Языковые лексемы, система типов и операторы языка.	1	1.5	ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 3.1.2.3 теория	Методы: создание, перегрузка и вызов.	1	1.5, 1.16	ПК.2.1	
Занятие 3.1.2.4 практическое занятие	Операции над векторами и матрицами с использованием перегрузки методов.	4	2.4, 2.10, 2.20	ПК.2.1, ПК.2.3	1.10, 1.5, 1.6, 1.9
<b>Тема 3.1.3</b>	<b>Основные управляющие конструкции языка</b>	<b>10</b>			
Занятие 3.1.3.1 теория	Условные и циклические операторы.	1	1.1, 1.4, 1.5	ПК.2.1	
Занятие 3.1.3.2 теория	Массивы: объявление и операции.	1	1.1, 1.4, 1.5	ПК.2.1	
Занятие 3.1.3.3 теория	Обработка исключений.	2	1.5, 1.16	ПК.2.1	
Занятие 3.1.3.4 практическое занятие	Применение операторов множественного выбора.	2	1.4, 1.5, 2.4, 2.5	ПК.2.1	

Занятие 3.1.3.5 практическое занятие	Тензорные операции с использованием циклов и массивов. Обработка исключений.	4	1.4, 1.5, 2.2	ПК.2.1	1.1, 1.4, 2.20, 2.4, 2.5
<b>Тема 3.1.4</b>	<b>Потоки ввода-вывода</b>	<b>20</b>			
Занятие 3.1.4.1 теория	Потоки данных в операционной системе.	2	1.10, 1.25, 1.26	ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.2 теория	Файловая система и файлы.	1	1.13, 1.26, 1.29	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 3.1.4.3 теория	Средства языка для взаимодействия между процессами.	1	1.5, 1.10, 1.24	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 3.1.4.4 теория	Взаимодействие с программой через командный процессор. Параметры командной строки.	2	1.15, 1.16, 1.21, 1.25, 1.26	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.5 теория	Обработка строковых значений и преобразование данных.	1	1.16, 1.26, 1.29	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.6 теория	Введение в сериализацию. Кодирование и декодирование байтового потока.	1	1.13, 1.29	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 3.1.4.7 практическое занятие	Обработка символов.	2	2.2, 2.4, 2.5	ОК.9, ПК.2.1	
Занятие 3.1.4.8 практическое занятие	Обработка строк.	2	1.4, 2.2, 2.4, 2.5	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	1.13, 1.16, 1.21, 1.24
Занятие 3.1.4.9 практическое занятие	Ввод массивов данных.	2	2.4, 2.5	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 3.1.4.10 практическое занятие	Файловые потоки. Манипуляции с файлами.	2	2.4, 2.5, 2.7	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	

Занятие 3.1.4.11 лабораторная работа	Обмен данными между процессами.	2	2.4, 2.5, 2.7, 2.19, 2.21	ОК.1, ОК.2, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.12 лабораторная работа	Сериализация и десериализация данных.	2	2.4, 2.5, 2.21, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.1, ПК.2.3	1.18, 1.26, 1.29, 2.2, 2.21
<b>Подраздел 3.2</b>	<b>Объектно-ориентированное программирование</b>	<b>18</b>			
<b>Тема 3.2.1</b>	<b>Основы ООП</b>	<b>10</b>			
Занятие 3.2.1.1 теория	Основные принципы ООП. Классы и их экземпляры.	2	1.5, 1.8, 1.12	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 3.2.1.2 теория	Расширение и инкапсуляция свойств класса. Конструкторы и деконструкторы.	2	1.5, 1.8	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 3.2.1.3 практическое занятие	Введение в учебный проект.	2	1.1, 1.8, 2.1, 2.5, 2.9	ПК.2.1	
Занятие 3.2.1.4 лабораторная работа	Разработка приложения в соответствии с принципами ООП.	4	2.5	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	1.8, 2.1
<b>Тема 3.2.2</b>	<b>Коллекции, интерфейсы и параметризованные типы данных</b>	<b>8</b>			
Занятие 3.2.2.1 теория	Наследование и интерфейсы классов.	1	1.5, 1.8, 1.26	ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 3.2.2.2 теория	Иерархия классов. Внутренние, вложенные и анонимные классы.	1	1.8, 1.9, 1.11	ПК.2.1	
Занятие 3.2.2.3 теория	Лямбда выражения. Средства функционального программирования.	1	1.5, 1.8	ПК.2.1	
Занятие 3.2.2.4 теория	Использование и разработка программных модулей и библиотек.	1	1.4, 1.5, 1.12, 1.24	ПК.2.1, ПК.2.3	

Занятие 3.2.2.5 практическое занятие	Использование коллекций в учебном проекте.	2	2.2, 2.5	ПК.2.1	
Занятие 3.2.2.6 практическое занятие	Выделение кода в программную библиотеку.	2	2.5, 2.6, 2.21, 2.22, 2.23	ПК.2.1, ПК.2.3	
<b>Подраздел 3.3</b>	<b>Графический интерфейс пользователя</b>	<b>18</b>			
<b>Тема 3.3.1</b>	<b>Графический интерфейс</b>	<b>14</b>			
Занятие 3.3.1.1 теория	Типовые требования к интерфейсу пользователя. Элементы интерфейса.	2	1.16, 1.25	ПК.2.1	
Занятие 3.3.1.2 теория	Цветовые пространства и графические примитивы.	1	1.9, 1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.3.1.3 теория	Обработка событий.	1	1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.3.1.4 практическое занятие	Разработка приложения с графическим интерфейсом.	10	2.2, 2.4, 2.5, 2.9, 4.7	ОК.8, ПК.2.1	1.8
<b>Тема 3.3.2</b>	<b>Формирование дистрибутива программы</b>	<b>4</b>			
Занятие 3.3.2.1 теория	Методы распространения программ. Формирование установочных файлов.	2	1.18, 1.20, 1.24, 1.28	ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 3.3.2.2 практическое занятие	Сборка приложения и формирование установочного файла.	2	2.7, 2.19, 2.23	ПК.2.3	1.28, 2.19
<b>Подраздел 3.4</b>	<b>Разработка для встраиваемых систем</b>	<b>24</b>			
<b>Тема 3.4.1</b>	<b>Встраиваемые системы</b>	<b>6</b>			
Занятие 3.4.1.1 теория	Понятие встраиваемых систем, их виды и платформы. Особенности встраиваемых систем.	2	1.25, 1.26	ОК.1, ОК.7, ПК.2.3	

Занятие 3.4.1.2 теория	Встраиваемые системы на базе российских процессоров.	1	1.18, 4.5	ОК.6, ПК.2.1	
Занятие 3.4.1.3 теория	Микрокомпьютеры и платформа Raspberry pi.	1	1.25, 1.26	ОК.1, ОК.7, ПК.2.3	
Занятие 3.4.1.4 практическое занятие	Установка и настройка базового дистрибутива ОС.	2	2.7	ОК.1, ОК.3, ПК.2.1	
<b>Тема 3.4.2</b>	<b>Взаимодействие с внешней средой</b>	<b>12</b>			
Занятие 3.4.2.1 теория	Взаимодействие встраиваемых систем с внешним миром. Драйверы устройств.	2	1.25, 1.26	ОК.1, ОК.3, ПК.2.3	
Занятие 3.4.2.2 практическое занятие	Разработка модуля считывания для выбранного датчика.	2	2.4, 2.5, 2.7	ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	
Занятие 3.4.2.3 практическое занятие	Разработка модуля управления управления манипулятором.	2	2.4, 2.5, 2.7	ОК.1, ОК.9, ПК.2.1	
Занятие 3.4.2.4 теория	Машинное зрение и взаимодействие с камерой.	2	1.4, 1.10, 1.25, 4.8	ПК.2.1	
Занятие 3.4.2.5 практическое занятие	Применение библиотеки OpenCV для получения и обработки изображения с камеры.	2	2.4, 2.5, 2.7	ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	
Занятие 3.4.2.6 теория	Применение управляющих программ. Объединение модулей системы.	2	1.10, 1.24, 1.27	ПК.2.1, ПК.2.3	
<b>Тема 3.4.3</b>	<b>Управляющие программы</b>	<b>6</b>			
Занятие 3.4.3.1 теория	Виды управляющих программ. Взаимодействие модулей системы.	2	1.19, 1.26, 1.27	ПК.2.3	

Занятие 3.4.3.2 практическое занятие	Объединение готовых модулей в управляющую программу.	4	2.19	ПК.2.3	1.25, 1.27, 2.23
<b>Подраздел 3.5</b>	<b>Платформа Android</b>	<b>84</b>			
<b>Тема 3.5.1</b>	<b>Платформа Android и её особенности</b>	<b>8</b>			
Занятие 3.5.1.1 теория	Архитектура Android. Особенности мобильной платформы и её отличие от десктопа.	1	1.9, 1.18	ПК.2.1	
Занятие 3.5.1.2 теория	Активности (activity) в Android. Жизненный цикл, сетки, состояния и отслеживание изменений активности.	1	1.9	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 3.5.1.3 теория	Ресурсы. Отделение ресурсов от кода.	1	1.10, 1.33	ПК.2.1, ПК.2.4	
Занятие 3.5.1.4 теория	Визуальные стили и темы. Разметка и графические элементы.	1	1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.5.1.5 практическое занятие	Начальный этап разработки учебного проекта в Android Studio.	4	2.4, 2.5, 2.7	ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	
<b>Тема 3.5.2</b>	<b>Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio</b>	<b>10</b>			
Занятие 3.5.2.1 теория	Использование внешних ресурсов в коде приложения.	2	1.5, 1.10, 1.26	ПК.2.1	
Занятие 3.5.2.2 теория	Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложений.	2	1.5, 1.8, 1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.5.2.3 теория	Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).	2	1.5, 1.8, 1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.5.2.4 практическое занятие	Модификация учебного проекта в Android Studio.	4	2.4, 2.5, 2.6, 2.9	ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	1.12
<b>Тема 3.5.3</b>	<b>Намерения, меню и работа с данными</b>	<b>8</b>			

Занятие 3.5.3.1 теория	Адаптеры в Android. Использование адаптеров для привязки данных.	1	1.7, 1.8, 1.9, 1.26	ПК.2.1	
Занятие 3.5.3.2 теория	Использование намерений для запуска активностей.	1	1.4, 1.8, 1.10, 1.26	ПК.2.1	
Занятие 3.5.3.3 теория	Создание состояния и настроек приложения.	1	1.9, 1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.5.3.4 теория	Меню в Android. Дочерние и контекстные меню.	1	1.8, 1.9	ПК.2.1	
Занятие 3.5.3.5 практическое занятие	Разработка меню в учебном проекте.	2	2.6, 2.7	ПК.2.1	
Занятие 3.5.3.6 практическое занятие	Включение в учебный проект файловых ресурсов.	2	2.5, 2.6, 2.7	ПК.2.1	
<b>Тема 3.5.4</b>	<b>СУБД, контент-провайдеры и использование сетевых сервисов</b>	<b>8</b>			
Занятие 3.5.4.1 теория	Особенности работы с базами данных в Android.	2	1.7, 1.9	ПК.2.1	
Занятие 3.5.4.2 теория	Выполнение запросов для доступа к данным.	1	1.9, 1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.5.4.3 теория	Контент-провайдеры. Использование интернет-сервисов.	1	1.9, 1.25	ПК.2.1	
Занятие 3.5.4.4 практическое занятие	Разработка БД и включение её в учебный проект.	2	2.5, 2.6	ПК.2.1	
Занятие 3.5.4.5 практическое занятие	Подключение контент-провайдера.	2	2.5, 2.6	ПК.2.1	1.7, 2.6
<b>Тема 3.5.5</b>	<b>Диалоги в Android</b>	<b>4</b>			

Занятие 3.5.5.1 теория	Виды диалогов. Рекомендации по дизайну диалогов.	2	1.9, 1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.5.5.2 практическое занятие	Включение диалога в учебный проект.	2	2.5, 2.6	ПК.2.1	
<b>Тема 3.5.6</b>	<b>Широковещательные приёмники (broadcast receivers) и уведомления (notifications)</b>	<b>4</b>			
Занятие 3.5.6.1 теория	Применение широковещательных приёмников. Жизненный цикл приёмника. Pending Intent.	1	1.9, 1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.5.6.2 теория	Применение уведомлений: создание и обновление.	1	1.9, 1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.5.6.3 практическое занятие	Включение уведомлений в рабочий проект.	2	2.5, 2.6	ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	
<b>Тема 3.5.7</b>	<b>Фрагменты пользовательского интерфейса (Fragments)</b>	<b>4</b>			
Занятие 3.5.7.1 теория	Создание фрагментов. Взаимодействие фрагментов и активностей. Жизненный цикл фрагментов.	2	1.4, 1.9, 1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.5.7.2 практическое занятие	Включение фрагментов в учебный проект.	2	2.5, 2.7	ПК.2.1	
<b>Тема 3.5.8</b>	<b>Процессы и потоки (Threads)</b>	<b>4</b>			
Занятие 3.5.8.1 теория	Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask.	2	1.8, 1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.5.8.2 практическое занятие	Внедрение фоновых потоков в учебный проект.	2	2.5, 2.7	ПК.2.1	
<b>Тема 3.5.9</b>	<b>Сервисы (Services)</b>	<b>4</b>			

Занятие 3.5.9.1 теория	Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов.	2	1.5, 1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.5.9.2 практическое занятие	Включение сервисов в учебный проект.	2	2.5, 2.6, 2.7	ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	
<b>Тема 3.5.10</b>	<b>Виджеты (Widgets)</b>	<b>4</b>			
Занятие 3.5.10.1 теория	Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов.	2	1.5, 1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.5.10.2 практическое занятие	Включение виджетов в рабочий проект.	2	2.5, 2.6, 2.7	ПК.2.1	2.7
<b>Тема 3.5.11</b>	<b>Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства</b>	<b>4</b>			
Занятие 3.5.11.1 теория	Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	2	1.5, 1.10	ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	
Занятие 3.5.11.2 практическое занятие	Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти.	2	2.5, 2.6, 2.7	ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	
<b>Тема 3.5.12</b>	<b>Беспроводные соединения</b>	<b>12</b>			
Занятие 3.5.12.1 теория	Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.	2	1.5, 1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.5.12.2 практическое занятие	Применение в учебном проекте сетевого соединения.	2	2.5, 2.6, 2.7	ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	

Занятие 3.5.12.3 теория	Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	2	1.5, 1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.5.12.4 практическое занятие	Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	2	2.5, 2.6, 2.7	ПК.2.1	
Занятие 3.5.12.5 теория	Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.	2	1.5, 1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.5.12.6 практическое занятие	Подключение передачи данных по Bluetooth в учебном проекте.	2	2.5, 2.6, 2.7	ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	
<b>Тема 3.5.13</b>	<b>Сенсоры в Android</b>	<b>4</b>			
Занятие 3.5.13.1 теория	Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров.	2	1.19, 1.25	ПК.2.1	
Занятие 3.5.13.2 практическое занятие	Дополнение учебного проекта сенсором.	2	2.5, 2.6, 2.7	ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	
<b>Тема 3.5.14</b>	<b>Звук и камера в Android</b>	<b>6</b>			
Занятие 3.5.14.1 теория	Запись и воспроизведение звука. Основы работы с камерой в Android.	2	1.5, 1.10	ПК.2.1	
Занятие 3.5.14.2 практическое занятие	Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком.	2	2.5, 2.6, 2.7	ПК.2.1	
Занятие 3.5.14.3 Самостоятельная работа	Эксперименты с алгоритмами машинного зрения.	2	2.5, 2.6, 2.7, 4.3	ПК.2.1	
<b>Подраздел 3.6</b>	<b>Отладка и тестирование программного обеспечения</b>	<b>12</b>			

<b>Тема 3.6.1</b>	<b>Отладка и тестирование программного обеспечения</b>	<b>12</b>			
Занятие 3.6.1.1 теория	Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации.	1	1.33	ПК.2.4	
Занятие 3.6.1.2 теория	Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании.	1	1.20, 1.30, 1.31	ПК.2.4	
Занятие 3.6.1.3 теория	Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование.	1	1.16, 1.17, 1.31	ПК.2.1, ПК.2.4	
Занятие 3.6.1.4 теория	Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования.	1	1.31, 1.32	ПК.2.4	1.17, 1.19, 1.20, 1.30, 1.31
Занятие 3.6.1.5 практическое занятие	Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.	2	2.15	ПК.2.1	
Занятие 3.6.1.6 практическое занятие	Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	2	2.25	ПК.2.4	
Занятие 3.6.1.7 практическое занятие	Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных.	2	2.25	ПК.2.4	
Занятие 3.6.1.8 практическое занятие	Формирование отчета о тестировании проекта.	2	1.17	ПК.2.1	1.15, 1.32, 2.10, 2.15, 2.25
<b>Подраздел 3.7</b>	<b>Совместная разработка</b>	<b>12</b>			

<b>Тема 3.7.1</b>	<b>Основы командной разработки</b>	<b>12</b>			
Занятие 3.7.1.1 теория	Принципы командной разработки. Основной инструментарий для организации работы команды проекта, системы документирования и контроля версий.	2	1.2, 1.3, 1.6	ПК.2.1	
Занятие 3.7.1.2 теория	Стандарты форматирования кода.	2	1.12, 1.14	ПК.2.1	
Занятие 3.7.1.3 практическое занятие	Оформление кода в соответствии со стандартами.	2	2.8	ПК.2.1	
Занятие 3.7.1.4 теория	Структура и возможности типовой СКВ на примере Git (или аналогичной).	1	1.8	ПК.2.1	
Занятие 3.7.1.5 теория	Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии.	1	1.8	ПК.2.1	
Занятие 3.7.1.6 практическое занятие	Применение средств для графического изображения алгоритмов и архитектуры программы.	1	2.3	ПК.2.1	
Занятие 3.7.1.7 практическое занятие	Создание папки проекта и сохранение разработанных проектов в СКВ.	1	2.9	ОК.4, ПК.2.1	1.14, 1.33, 2.8
Занятие 3.7.1.8 практическое занятие	Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ.	2	2.9	ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.1	1.11, 1.2, 1.3, 2.9
<b>Подраздел 3.8</b>	<b>Курсовое проектирование</b>	<b>42</b>			
<b>Тема 3.8.1</b>	<b>Курсовое проектирование</b>	<b>42</b>			
Занятие 3.8.1.1 консультация	Обсуждение темы курсового проекта.	2	2.27	ПК.2.4	

Занятие 3.8.1.2 курсовое проектирование	Цель и выявление требований.	2	2.27	ПК.2.1	
Занятие 3.8.1.3 курсовое проектирование	Формализация задач.	2	1.1, 2.1	ПК.2.1	
Занятие 3.8.1.4 курсовое проектирование	Выбор языка и среды разработки.	2	2.5, 2.6	ПК.2.1	2.27
Занятие 3.8.1.5 консультация	Правила составления спецификаций.	2	1.2	ОК.5, ОК.9, ПК.2.1	
Занятие 3.8.1.6 курсовое проектирование	Составление спецификаций.	2	1.2, 2.3	ПК.2.1	2.3
Занятие 3.8.1.7 консультация	Шаблоны проектирования.	2	1.6, 1.8	ПК.2.1	
Занятие 3.8.1.8 курсовое проектирование	Интеграция наработок учебного проекта в курсовой проект.	4	2.21, 2.22	ПК.2.3	2.22
Занятие 3.8.1.9 консультация	Стандарты оформления кода.	2	1.14	ПК.2.1	
Занятие 3.8.1.10 курсовое проектирование	Оформление кода в соответствии со стандартом.	2	1.14, 2.8	ПК.2.1	
Занятие 3.8.1.11 консультация	Методы отладки. ПО для профилирования.	2	1.15	ПК.2.1	
Занятие 3.8.1.12 курсовое проектирование	Профилирование и оптимизация кода.	4	1.18	ПК.2.1	

Занятие 3.8.1.13 курсовое проектирование	Отладка программного проекта.	4	1.15, 1.18, 2.11	ПК.2.1, ПК.2.4	
Занятие 3.8.1.14 курсовое проектирование	Тестирование программного проекта.	2	2.15, 2.24, 2.25, 2.26	ПК.2.4	
Занятие 3.8.1.15 курсовое проектирование	Тестирование программного проекта.	2	2.24, 2.25, 2.26	ПК.2.4	1.20, 2.11, 2.24, 2.26
Занятие 3.8.1.16 консультация	Программные средства документирования кода.	2	1.11, 1.12, 1.30	ПК.2.1, ПК.2.4	
Занятие 3.8.1.17 курсовое проектирование	Документирование.	4	1.2, 1.3	ПК.2.3	
ВСЕГО часов:		616			
<b>УП.02</b>	<b>Учебная практика</b>	144			
Тема 3.1.1	Средства разработки	2			
Вид работ 3.1.1.1	Создание и конфигурация проекта в STM32CubeIDE.	2	3.20, 3.21	ОК.1, ПК.2.3	
Тема 1.1.2	Микроконтроллеры STM32 и аналоги	22			
Вид работ 1.1.2.1	Настройка частот тактирования таймеров и ядра.	4	3.26, 3.27, 3.28, 3.29	ОК.8, ОК.9, ПК.2.5	
Вид работ 1.1.2.2	Отладка программ на МК. Вывод сообщений об ошибках через различные интерфейсы. Сохранение журнала событий.	6	3.26, 3.27, 3.28, 3.29	ОК.2, ОК.7, ОК.8, ПК.2.5	
Вид работ 1.1.2.3	Подключение датчиков. Использование АЦП, цифровых интерфейсов и прерываний.	6	3.26, 3.27, 3.28, 3.29	ОК.3, ПК.2.5	
Вид работ 1.1.2.4	Подключение и управление устройствами вывода с использованием таймера, DMA и прерываний.	4	3.26, 3.27, 3.28, 3.29	ОК.6, ПК.2.5	

Вид работ 1.1.2.5	Подключение и управление устройствами вывода с использованием таймера, DMA и прерываний.	2	3.26, 3.27, 3.28, 3.29	ОК.6, ПК.2.5	3.26, 3.27
Тема 1.1.3	Модули и системы на основе микроконтроллеров	18			
Вид работ 1.1.3.1	Подключение устройств хранения данных к МК. Управление файловой системой. Загрузка программ из внешнего хранилища.	6	3.26, 3.27, 3.28, 3.29	ОК.1, ОК.4, ПК.2.5	
Вид работ 1.1.3.2	Расчёт и измерение потребляемой энергии в зависимости от частоты МК и подключенных устройств.	6	3.26, 3.27, 3.28, 3.29	ОК.1, ОК.5, ПК.2.5	
Вид работ 1.1.3.3	Создание алгоритма и программы для системы "Аудиоплеер".	4	3.26, 3.27, 3.28, 3.29	ОК.6, ПК.2.5	
Вид работ 1.1.3.4	Создание алгоритма и программы для системы "Аудиоплеер".	2	3.26, 3.27, 3.28, 3.29	ОК.6, ПК.2.5	3.28, 3.29
Тема 2.1.2	Модульное программирование микроконтроллеров	14			
Вид работ 2.1.2.1	Разделение управляющего кода на библиотеки и модули.	6	3.12, 3.13, 3.14	ОК.9, ПК.2.2	
Вид работ 2.1.2.2	Оптимизация взаимодействия программных модулей.	6	3.12, 3.13, 3.14	ОК.1, ПК.2.2	
Вид работ 2.1.2.3	Инициализация репозитория в системе контроля версий.	2	3.12, 3.13, 3.14	ОК.3, ОК.9, ПК.2.2	
Тема 2.1.3	Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами	16			
Вид работ 2.1.3.1	Создание алгоритма и программы для системы измерения ёмкости элементов питания на базе МК.	4	3.12, 3.13, 3.14	ОК.1, ОК.7, ПК.2.2	
Вид работ 2.1.3.2	Создание алгоритма и программы для системы «Осциллограф» на базе МК.	6	3.12, 3.13, 3.14	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.2	
Вид работ 2.1.3.3	Создание алгоритма и программы для системы «Автоответчик» на базе МК.	4	3.12, 3.13, 3.14	ОК.2, ПК.2.2	
Вид работ 2.1.3.4	Создание алгоритма и программы для системы «Автоответчик» на базе МК.	2	3.12, 3.13, 3.14	ОК.2, ПК.2.2	3.12, 3.13, 3.14
Тема 3.4.1	Встраиваемые системы	6			

Вид работ 3.4.1.1	Развёртывание Linux дистрибутива для Raspberry.	3	3.21, 3.22	ОК.3, ПК.2.3	
Вид работ 3.4.1.2	Установка драйверов библиотек для работы с периферийными устройствами Raspberry Pi.	3	3.21	ОК.1, ОК.2, ОК.6, ПК.2.3	
Тема 3.4.2	Взаимодействие с внешней средой	18			
Вид работ 3.4.2.1	Датчики. Подключение к Raspberry Pi. Обращение к датчикам из программного кода.	6	3.4, 3.5, 3.16	ОК.3, ОК.7, ОК.8, ПК.2.1, ПК.2.3	
Вид работ 3.4.2.2	Манипуляторы и моторы. Подключение к Raspberry Pi. Программное управление манипуляторами и моторами.	4	3.4, 3.16	ОК.8, ПК.2.1, ПК.2.3	
Вид работ 3.4.2.3	Манипуляторы и моторы. Подключение к Raspberry Pi. Программное управление манипуляторами и моторами.	2	3.4, 3.16	ОК.8, ПК.2.1, ПК.2.3	
Вид работ 3.4.2.4	Реализация алгоритмов машинного зрения с применением OpenCV.	4	3.4, 3.6, 3.7, 3.8	ОК.1, ОК.7, ПК.2.1	
Вид работ 3.4.2.5	Реализация алгоритмов машинного зрения с применением OpenCV.	2	3.4, 3.6, 3.7, 3.8	ОК.1, ОК.7, ПК.2.1	3.16, 3.4
Тема 3.3.1	Графический интерфейс	6			
Вид работ 3.3.1.1	Реализация графического интерфейса для десктопного приложения.	6	3.4, 3.6, 3.7, 3.8	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Тема 3.7.1	Основы командной разработки	42			
Вид работ 3.7.1.1	Составление технического задания. Формализация задач.	4	3.1, 3.3	ОК.9, ПК.2.1	
Вид работ 3.7.1.2	Составление технического задания. Формализация задач.	2	3.1, 3.3	ОК.9, ПК.2.1	3.1, 3.3
Вид работ 3.7.1.3	Реализация задач, перечисленных в техническом задании.	4	3.2, 3.4, 3.20, 3.21, 3.22	ОК.9, ПК.2.1, ПК.2.3	
Вид работ 3.7.1.4	Реализация задач, перечисленных в техническом задании.	2	3.2, 3.4, 3.22	ОК.9, ПК.2.1, ПК.2.3	3.22, 3.4
Вид работ 3.7.1.5	Реализация задач, перечисленных в техническом задании.	4	3.2, 3.4, 3.19, 3.20, 3.22	ОК.9, ПК.2.1, ПК.2.3	

Вид работ 3.7.1.6	Реализация задач, перечисленных в техническом задании.	2	3.2, 3.4, 3.22	ОК.9, ПК.2.1, ПК.2.3	3.19, 3.2, 3.20
Вид работ 3.7.1.7	Оформление кода в соответствии с требованиями. Документирование.	4	3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.19	ОК.2, ОК.4, ПК.2.1, ПК.2.3	
Вид работ 3.7.1.8	Оформление кода в соответствии с требованиями. Документирование.	2	3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.19	ОК.2, ОК.4, ПК.2.1, ПК.2.3	3.6, 3.7, 3.8
Вид работ 3.7.1.9	Профилирование и оптимизация кода.	4	3.5, 3.10	ОК.9, ПК.2.1	
Вид работ 3.7.1.10	Профилирование и оптимизация кода.	2	3.5, 3.10	ОК.9, ПК.2.1	3.5, 3.9
Вид работ 3.7.1.11	Отладка программы.	2	3.9, 3.10, 3.11, 3.23, 3.24, 3.25	ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.4	
Вид работ 3.7.1.12	Отладка программы.	1	3.9, 3.10, 3.11, 3.23, 3.24, 3.25	ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.4	3.10
Вид работ 3.7.1.13	Тестирование программы.	2	3.9, 3.10, 3.11, 3.23, 3.24, 3.25	ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.4	
Вид работ 3.7.1.14	Тестирование программы.	1	3.9, 3.10, 3.11, 3.23, 3.24, 3.25	ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.4	3.11, 3.23, 3.25
Вид работ 3.7.1.15	Создание выпуска программы.	2	3.15, 3.18, 3.20, 3.21	ОК.3, ПК.2.3	
Вид работ 3.7.1.16	Создание выпуска программы.	1	3.15, 3.18, 3.20, 3.21	ОК.3, ПК.2.3	3.15, 3.18, 3.21
Вид работ 3.7.1.17	Верификация выпуска программы.	2	3.17, 3.24	ОК.1, ОК.9, ПК.2.3, ПК.2.4	
Вид работ 3.7.1.18	Верификация выпуска программы.	1	3.17, 3.24	ОК.1, ОК.9, ПК.2.3, ПК.2.4	3.17, 3.24
<b>ПП.02</b>	<b>Производственная практика</b>	180			

Виды работ 1	установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании	11		ПК.05	
Содержание работы 1.1	Создание репозитория на микрокомпьютере.	6	3.26	ОК.1	
Содержание работы 1.2	Публикация и установка библиотек среды Arduino IDE с репозитория на базе микрокомпьютера Raspberry Pi.	5	3.26	ОК.3	
Виды работ 2	Составление технического задания.	6		ПК.01	
Содержание работы 2.1	Выявление требований к разрабатываемой системе.	3	3.1	ОК.1, ОК.2, ОК.4	
Содержание работы 2.2	Формализовать требования к системе и составить на их основе техническое задание.	3	3.1	ОК.2, ОК.4, ОК.9	
Виды работ 3	Разработать программное решение на языке программирования.	12		ПК.02	
Содержание работы 3.1	Разработать алгоритм реализации программного решения согласно технического задания.	6	3.12	ОК.1, ОК.2, ОК.6, ОК.8	
Содержание работы 3.2	Создать объектные модули, провести предварительное тестирование полученных результатов, в случае необходимости внести корректировки в алгоритм решения, структурную и функциональную блок-схемы, исходный модуль.	6	3.12	ОК.1, ОК.2, ОК.3	
Виды работ 4	контроль работоспособности программного обеспечения	12		ПК.05	
Содержание работы 4.1	Подбор инструментов и выполнение ручного тестирования программного обеспечения.	6	3.27	ОК.2	
Содержание работы 4.2	Подбор инструментов и выполнение автоматического тестирования программного обеспечения.	6	3.27	ОК.7	
Виды работ 5	Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач.	3		ПК.01	
Содержание работы 5.1	Оценить срок выполнения работ согласно техническому заданию.	3	3.3	ОК.1, ОК.3, ОК.6, ОК.7	
Виды работ 6	Программирование микропроцессорной системы.	24		ПК.02	

Содержание работы 6.1	Провести проверочное тестирование загрузочного модуля с использованием эмулятора микропроцессорной системы.	6	3.13	ОК.2, ОК.5, ОК.9	
Содержание работы 6.2	Провести анализ программной симуляции и, при обнаружении ошибок, провести корректировку исходного модуля программы.	6	3.13	ОК.1, ОК.2, ОК.9	
Содержание работы 6.3	Разработать комплекс тестовых мероприятий и провести тестирование функционала микропроцессорной системы на соответствие требованиям технического задания.	6	3.13	ОК.1, ОК.6, ОК.8	
Содержание работы 6.4	Подготовить описание программы и эксплуатационные документы к ней в соответствии с требованиями ЕСКД.	6	3.13	ОК.1, ОК.2, ОК.3	
Виды работ 7	настройка установленного прикладного программного обеспечения	12		ПК.05	
Содержание работы 7.1	Настройка среды Cube IDE на микрокомпьютере Raspberry Pi	6	3.28	ОК.4	
Содержание работы 7.2	Настройка и тестирование web сервера на базе микрокомпьютера Raspberry Pi для управления исполнительными механизмами.	6	3.28	ОК.5	
Виды работ 8	Разработка алгоритмов решения поставленных задач.	3		ПК.01	
Содержание работы 8.1	Составить алгоритм решения задач из технического задания.	3	3.2	ОК.1, ОК.5, ОК.8	
Виды работ 9	Разработать методику и провести тестирование микропроцессорной системы.	25		ПК.02	
Содержание работы 9.1	Определить параметры контроля пригодности, управляемости и предсказуемости диагностируемой микропроцессорной системы.	6	3.14	ОК.1, ОК.2, ОК.3	
Содержание работы 9.2	Определить инструментальные средства контроля показателей микропроцессорной системы.	6	3.14	ОК.1, ОК.4, ОК.9	

Содержание работы 9.3	Разработать систему тестов, определить их разрешающую способность.	6	3.14	ОК.1, ОК.2, ОК.3	
Содержание работы 9.4	Разработать программу тестовых испытаний, определить методику фиксации и контроля результатов тестовой диагностики микропроцессорной системы с учетом требований требованиям ГОСТ 19.301-2000.	5	3.14	ОК.1, ОК.2, ОК.3	
Содержание работы 9.5	Провести тестовые испытания в соответствии с разработанной программой и учетом требований ГОСТ Р 15.201-2000, ГОСТ 19.301-2000.	2	3.14	ОК.1, ОК.2	
Виды работ 10	обновление установленного прикладного программного обеспечения	12		ПК.05	
Содержание работы 10.1	Разработка скриптов и программы управления web сервера и клиентов (ESP32, Arduino) для автоматического обновления ранее загруженных в них программ с web сервера Raspberry Pi.	6	3.29	ОК.9	
Содержание работы 10.2	Разработка инструкции пользователя по установке, настройке и автоматическому обновлению программ с web сервера на базе микрокомпьютера Raspberry Pi.	6	3.29	ОК.7	
Виды работ 11	Кодирование составленных алгоритмов.	6		ПК.01	
Содержание работы 11.1	Написать код, решающий поставленные формализованные задачи.	6	3.4	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.6	
Виды работ 12	Оптимизация и профилирование.	3		ПК.01	
Содержание работы 12.1	Изучить код на предмет неоптимального использования ресурсов и исправить его.	3	3.5	ОК.1, ОК.4, ОК.9	
Виды работ 13	Оформление кода в соответствии с требованиями.	3		ПК.01	
Содержание работы 13.1	Описать требования к оформлению кода на предприятии. Оформить код в соответствии с этими требованиями.	3	3.6	ОК.2, ОК.4, ОК.6, ОК.9	

Виды работ 14	Проверка кода на наличие ошибок и потенциальных проблем.	6		ПК.01	
Содержание работы 14.1	Проверить код на соответствие разработанным алгоритмам и на наличие потенциальных проблем.	6	3.9	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4	
Виды работ 15	Оформление отчёта о тестировании.	3		ПК.04	
Содержание работы 15.1	Оформить отчёт о тестировании.	3	3.25	ОК.3, ОК.4, ОК.9	
Виды работ 16	Подготовка тестовых сценариев.	3		ПК.04	
Содержание работы 16.1	Подготовить план тестирования и тестовые сценарии с учётом возможных входных данных.	3	3.23	ОК.1, ОК.3, ОК.4	
Виды работ 17	Тестирование и верификация.	3		ПК.04	
Содержание работы 17.1	Выполнить тестирование согласно сценариям и плану.	3	3.24	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.9	
Виды работ 18	Поиск и устранение ошибок в программных модулях.	6		ПК.01	
Содержание работы 18.1	Выполнить поиск ошибок и исправить найденные ошибки.	6	3.10	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.9	
Виды работ 19	Подготовка тестовых наборов данных.	3		ПК.01	
Содержание работы 19.1	Выбрать методику тестирования и составить тестовый набор данных.	3	3.11	ОК.1, ОК.2, ОК.3	
Виды работ 20	Формирование выпуска программного продукта.	3		ПК.03	
Содержание работы 20.1	Сформировать выпуск программного продукта.	3	3.15	ОК.1, ОК.4, ОК.9	
Виды работ 21	Публикация выпуска программного продукта.	3		ПК.03	
Содержание работы 21.1	Опубликовать выпуск разработанного программного продукта на Github или другой платформе.	3	3.16	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ОК.9	
Виды работ 22	Проверка работоспособности выпуска программного продукта.	3		ПК.03	
Содержание работы 22.1	Проверить работоспособность собранного выпуска программного продукта.	3	3.17	ОК.1, ОК.2, ОК.3	

Виды работ 23	Исправление ошибок, допущенных в ходе выполнения процедуры сборки.	3		ПК.03	
Содержание работы 23.1	При наличии ошибок в собранном программном продукте найти и исправить их.	3	3.18	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ОК.9	
Виды работ 24	Разработка программных интерфейсов.	3		ПК.03	
Содержание работы 24.1	Разработать программный интерфейс для взаимодействия с другими программными продуктами.	3	3.19	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4	
Виды работ 25	Создание разделяемых библиотек.	3		ПК.03	
Содержание работы 25.1	Выполнить сборку модулей в виде разделяемых библиотек.	3	3.20	ОК.1, ОК.2, ОК.3	
Виды работ 26	Создание установочного файла.	3		ПК.03	
Содержание работы 26.1	Создать установочную программу на основе разработанного программного продукта.	3	3.21	ОК.1, ОК.4, ОК.9	
Виды работ 27	Разработка алгоритма преобразования данных.	3		ПК.03	
Содержание работы 27.1	Разработать алгоритм преобразования данных для перехода между версиями разработанного ПО.	3	3.22	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.6	
ВСЕГО часов:		324			

### 2.3. Формирование личностных результатов реализации программы воспитания

Наименование темы занятия	Наименование личностного результата реализации программы воспитания	Тип мероприятия	Наименование мероприятия

<p>1.1.1.2 Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров.</p>	<p>4.1 Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах). Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных с взаимодействием с народными избранниками</p>	<p>Беседа</p>	<p>Отечественные архитектуры в сфере микропроцессорной техники</p>
--	---	---------------	--

<p>1.1.2.1 Модуль тактирования МК. Модуль питания МК.</p>	<p>4.5 Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них</p>	<p>Беседа</p>	<p>Обеспечение энергосбережения в современных микроконтроллерах</p>
<p>1.1.2.2 Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение.</p>	<p>4.7 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм</p>	<p>Беседа</p>	<p>Перспективы создания новых микропроцессорных систем</p>

<p>1.1.2.4 Подсистема ввода/вывода МК.</p>	<p>4.2 Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»</p>	<p>Беседа</p>	<p>Применение микроконтроллеров в производстве и быту для улучшения жизни человека</p>
--	--	---------------	--

<p>2.1.1.2 Средства программирования и отладки.</p>	<p>4.4 Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение</p>	<p>Беседа</p>	<p>Права и свободы граждан</p>
---	---	---------------	--------------------------------

<p>2.1.2.11 Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p>	<p>4.5 Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них</p>	<p>Круглый стол</p>	<p>Бережливое производство</p>
---	---	---------------------	--------------------------------

<p>2.1.2.23 Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++).</p>	<p>4.6 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике</p>	<p>Беседа</p>	<p>Промышленная эстетика</p>
--	--	---------------	------------------------------

2.1.3.5 Выполнение индивидуального задания.	4.7 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	Тренинг	Анализ и интерпретация информации
2.1.3.11 Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.	4.8 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	Беседа	Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
3.3.1.4 Разработка приложения с графическим интерфейсом.	4.7 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	Дебаты	Сравнение стандартных средств реализации ГИ (графического интерфейса) со сторонними библиотеками ГИ

<p>3.4.1.2 Встраиваемые системы на базе российских процессоров.</p>	<p>4.5 Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них</p>	<p>Дискуссия</p>	<p>Цели импортозамещения</p>
<p>3.4.2.4 Машинное зрение и взаимодействие с камерой.</p>	<p>4.8 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</p>	<p>Конференция</p>	<p>Применение искусственного интеллекта в области взаимодействия с внешней средой</p>

3.5.14.3 Эксперименты с алгоритмами машинного зрения.	4.3 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации	Конкурс	Распознавание жестов. Кто быстрее, кто качественнее?
---	---	---------	---

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов:  
Лаборатория прикладного программирования, Лаборатория проектирования цифровых систем

#### ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВСЕХ ВИДОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (далее – ЛПР)

##### МДК.02.01 Микропроцессорные системы

Индекс практического занятия, лабораторной работы	Наименование занятия ЛПР	Перечень оборудования
1.1.2.5	Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.2.10	Подключение светодиодного табло к МК.	Персональный компьютер, PyCharm, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.2.12	Подключение жидкокристаллического дисплея.	Персональный компьютер, PyCharm, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino

1.1.2.13	Подключение кнопок управления.	Персональный компьютер, PyCharm, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.2.23	Интерфейсы и порты ввода/вывода микроконтроллеров.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Python, Интерактивная доска, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.2.25	Подключение шагового двигателя.	Персональный компьютер, PyCharm, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Python, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.2.26	Работа с аналоговыми и цифровыми датчиками.	Персональный компьютер, PyCharm, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Python, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.3.5	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания.	Персональный компьютер, PyCharm, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Python, Интерактивная доска, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.3.6	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров.	Персональный компьютер, PyCharm, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Python, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino

1.1.3.8	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя.	Персональный компьютер, PyCharm, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Python, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.3.11	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных.	Персональный компьютер, PyCharm, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Python, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.3.13	Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах: сервомоторы. Организация управления силовой двигательной установкой.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
1.1.3.15	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов. Создание прототипа станка ЧПУ.	Персональный компьютер, PyCharm, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Python, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.3.16	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов. Создание прототипа станка ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Visual Studio, PyCharm, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Python, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino

1.1.3.23	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов: UART/RS-432/RS-485/Ethernet.	Персональный компьютер, PyCharm, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Python, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.3.24	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов: Bluetooth/LoRa/радиоканал (433 МГц).	Персональный компьютер, PyCharm, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Python, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.3.25	Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов: Wi-Fi, сети мобильной связи.	Персональный компьютер, PyCharm, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Python, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.3.28	Разработка комплекта конструкторской документации устройства на микроконтроллере.	Персональный компьютер, PyCharm, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Python, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino

### МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров

Индекс практического занятия, лабораторной работы	Наименование занятия ЛПР	Перечень оборудования
2.1.1.1	Принципы построения программ для микроконтроллеров.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска

2.1.1.2	Средства программирования и отладки.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.1.3	Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат.	Персональный компьютер, Интерактивная доска
2.1.1.4	Особенности синтаксиса для программ на МК.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.1.5	Составление алгоритма программы для системы на основе МК.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.1.6	Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.1.7	Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.1	Среда программирования для микроконтроллеров.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.2	Высокоуровневые библиотеки HAL.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска

2.1.2.3	Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.4	Память МК. Работа с модулем МК в программе.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.5	Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.6	Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.7	Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.8	Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.9	Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.10	Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска

2.1.2.11	Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.12	Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.13	Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.14	АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.15	USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.16	Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.17	Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++).	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.18	Типовые алгоритмы и программные модули.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска

2.1.2.19	Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.20	Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.21	Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.22	Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.23	Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++).	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.24	Типовые алгоритмы и программные модули.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.25	Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.26	Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.27	Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска

2.1.2.28	Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++).	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.29	Типовые алгоритмы и программные модули.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.2.30	Выполнение индивидуального задания.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.3.1	Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.3.2	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.3.3	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.3.4	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетям с другими вычислительными системами.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.3.5	Выполнение индивидуального задания.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска

2.1.3.6	Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный», «Дисплей графический», «Дисплей сегментный» на основе МК.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.3.7	Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.3.8	Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.3.9	Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин», «Мультиметр» на основе МК.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.3.10	Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.3.11	Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.3.12	Создание алгоритма и программы для системы «UART с РС» на основе МК.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.3.13	Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска
2.1.3.14	Обсуждение вопросов по всему пройденному материалу.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Google Chrome, Интерактивная доска

### МДК.02.03 Разработка прикладных приложений

Индекс практического занятия, лабораторной работы	Наименование занятия ЛПР	Перечень оборудования
3.1.2.1	Java технологии. Особенности языка. Использование интегрированной среды разработки.	Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.1.2.2	Введение в язык программирования. Языковые лексемы, система типов и операторы языка.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.1.2.3	Методы: создание, перегрузка и вызов.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.1.2.4	Операции над векторами и матрицами с использованием перегрузки методов.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.1.3.1	Условные и циклические операторы.	IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.1.3.2	Массивы: объявление и операции.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.1.3.3	Обработка исключений.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.1.3.4	Применение операторов множественного выбора.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit

3.1.3.5	Тензорные операции с использованием циклов и массивов. Обработка исключений.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.1.4.2	Файловая система и файлы.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.1.4.4	Взаимодействие с программой через командный процессор. Параметры командной строки.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.1.4.5	Обработка строковых значений и преобразование данных.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.1.4.6	Введение в сериализацию. Кодирование и декодирование байтового потока.	IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.1.4.7	Обработка символов.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.1.4.8	Обработка строк.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.1.4.9	Ввод массивов данных.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.1.4.10	Файловые потоки. Манипуляции с файлами.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.1.4.11	Обмен данными между процессами.	IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit

3.1.4.12	Сериализация и десериализация данных.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.2.1.1	Основные принципы ООП. Классы и их экземпляры.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.2.1.2	Расширение и инкапсуляция свойств класса. Конструкторы и деконструкторы.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.2.1.3	Введение в учебный проект.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.2.2.1	Наследование и интерфейсы классов.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.2.2.2	Иерархия классов. Внутренние, вложенные и анонимные классы.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.2.2.5	Использование коллекций в учебном проекте.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.2.2.6	Выделение кода в программную библиотеку.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.3.1.1	Типовые требования к интерфейсу пользователя. Элементы интерфейса.	IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.3.1.4	Разработка приложения с графическим интерфейсом.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit

3.3.2.1	Методы распространения программ. Формирование установочных файлов.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.3.2.2	Сборка приложения и формирование установочного файла.	Google Chrome, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, 7-Zip, Java SE Development Kit
3.4.1.1	Понятие встраиваемых систем, их виды и платформы. Особенности встраиваемых систем.	Интерактивная доска
3.4.1.2	Встраиваемые системы на базе российских процессоров.	Интерактивная доска
3.4.1.3	Микрокомпьютеры и платформа Raspberry pi.	Интерактивная доска
3.4.1.4	Установка и настройка базового дистрибутива ОС.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4
3.4.2.2	Разработка модуля считывания для выбранного датчика.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4
3.4.2.3	Разработка модуля управления манипулятором.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4
3.4.2.4	Машинное зрение и взаимодействие с камерой.	Интерактивная доска
3.4.2.5	Применение библиотеки OpenCV для получения и обработки изображения с камеры.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4
3.4.3.1	Виды управляющих программ. Взаимодействие модулей системы.	Интерактивная доска

3.4.3.2	Объединение готовых модулей в управляющую программу.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4
3.5.1.1	Архитектура Android. Особенности мобильной платформы и её отличие от десктопа.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
3.5.1.2	Активности (activity) в Android. Жизненный цикл, сетки, состояния и отслеживание изменений активности.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
3.5.1.3	Ресурсы. Отделение ресурсов от кода.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.5.1.5	Начальный этап разработки учебного проекта в Android Studio.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.5.2.1	Использование внешних ресурсов в коде приложения.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.5.2.2	Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложений.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
3.5.2.3	Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
3.5.2.4	Модификация учебного проекта в Android Studio.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
3.5.3.1	Адаптеры в Android. Использование адаптеров для привязки данных.	Персональный компьютер, Интерактивная доска
3.5.3.5	Разработка меню в учебном проекте.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro

3.5.3.6	Включение в учебный проект файловых ресурсов.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.5.4.1	Особенности работы с базами данных в Android.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
3.5.4.2	Выполнение запросов для доступа к данным.	Персональный компьютер, Интерактивная доска
3.5.4.3	Контент-провайдеры. Использование интернет-сервисов.	Персональный компьютер, Интерактивная доска
3.5.4.4	Разработка БД и включение её в учебный проект.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.5.4.5	Подключение контент-провайдера.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.5.5.2	Включение диалога в учебный проект.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.5.6.3	Включение уведомлений в рабочий проект.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.5.7.2	Включение фрагментов в учебный проект.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.5.8.2	Внедрение фоновых потоков в учебный проект.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.5.9.2	Включение сервисов в учебный проект.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.5.10.2	Включение виджетов в рабочий проект.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro

3.5.11.2	Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.5.12.2	Применение в учебном проекте сетевого соединения.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.5.12.3	Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	Интерактивная доска
3.5.12.4	Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.5.12.5	Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.	Интерактивная доска
3.5.12.6	Подключение передачи данных по Bluetooth в учебном проекте.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.5.13.1	Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров.	Персональный компьютер
3.5.13.2	Дополнение учебного проекта сенсором.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.5.14.2	Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro

3.6.1.5	Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.6.1.6	Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro
3.6.1.7	Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.6.1.8	Формирование отчета о тестировании проекта.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.7.1.1	Принципы командной разработки. Основной инструментарий для организации работы команды проекта, системы документирования и контроля версий.	Интерактивная доска
3.7.1.3	Оформление кода в соответствии со стандартами.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit
3.7.1.4	Структура и возможности типовой СКВ на примере Git (или аналогичной).	Интерактивная доска
3.7.1.5	Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии.	Интерактивная доска
3.7.1.6	Применение средств для графического изображения алгоритмов и архитектуры программы.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit

3.7.1.7	Создание папки проекта и сохранение разработанных проектов в СКВ.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Git
3.7.1.8	Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ.	Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Git

### УП.02 Учебная практика

Индекс вида работ	Наименование вида работ	Перечень оборудования
3.1.1.1	Создание и конфигурация проекта в STM32CubeIDE.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.2.1	Настройка частот тактирования таймеров и ядра.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.2.2	Отладка программ на МК. Вывод сообщений об ошибках через различные интерфейсы. Сохранение журнала событий.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino

1.1.2.3	Подключение датчиков. Использование АЦП, цифровых интерфейсов и прерываний.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.2.4	Подключение и управление устройствами вывода с использованием таймера, DMA и прерываний.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.2.5	Подключение и управление устройствами вывода с использованием таймера, DMA и прерываний.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.3.1	Подключение устройств хранения данных к МК. Управление файловой системой. Загрузка программ из внешнего хранилища.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.3.2	Расчёт и измерение потребляемой энергии в зависимости от частоты МК и подключенных устройств.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino

1.1.3.3	Создание алгоритма и программы для системы "Аудиоплеер".	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
1.1.3.4	Создание алгоритма и программы для системы "Аудиоплеер".	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
2.1.2.1	Разделение управляющего кода на библиотеки и модули.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
2.1.2.2	Оптимизация взаимодействия программных модулей.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
2.1.2.3	Инициализация репозитория в системе контроля версий.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino

2.1.3.1	Создание алгоритма и программы для системы измерения ёмкости элементов питания на базе МК.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
2.1.3.2	Создание алгоритма и программы для системы «Осциллограф» на базе МК.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
2.1.3.3	Создание алгоритма и программы для системы «Автоответчик» на базе МК.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
2.1.3.4	Создание алгоритма и программы для системы «Автоответчик» на базе МК.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.4.1.1	Развёртывание Linux дистрибутива для Raspberry.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino

3.4.1.2	Установка драйверов библиотек для работы с периферийными устройствами Raspberry Pi.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.4.2.1	Датчики. Подключение к Raspberry Pi. Обращение к датчикам из программного кода.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.4.2.2	Манипуляторы и моторы. Подключение к Raspberry Pi. Программное управление манипуляторами и моторами.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.4.2.3	Манипуляторы и моторы. Подключение к Raspberry Pi. Программное управление манипуляторами и моторами.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.4.2.4	Реализация алгоритмов машинного зрения с применением OpenCV.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino

3.4.2.5	Реализация алгоритмов машинного зрения с применением OpenCV.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.3.1.1	Реализация графического интерфейса для десктопного приложения.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.7.1.1	Составление технического задания. Формализация задач.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.7.1.2	Составление технического задания. Формализация задач.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.7.1.3	Реализация задач, перечисленных в техническом задании.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino

3.7.1.4	Реализация задач, перечисленных в техническом задании.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.7.1.5	Реализация задач, перечисленных в техническом задании.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.7.1.6	Реализация задач, перечисленных в техническом задании.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.7.1.7	Оформление кода в соответствии с требованиями. Документирование.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.7.1.8	Оформление кода в соответствии с требованиями. Документирование.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino

3.7.1.9	Профилирование и оптимизация кода.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.7.1.10	Профилирование и оптимизация кода.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.7.1.11	Отладка программы.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.7.1.12	Отладка программы.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.7.1.13	Тестирование программы.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino

3.7.1.14	Тестирование программы.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.7.1.15	Создание выпуска программы.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.7.1.16	Создание выпуска программы.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.7.1.17	Верификация выпуска программы.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino
3.7.1.18	Верификация выпуска программы.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, PyCharm, Java SE Development Kit, Python, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Arduino

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

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/ или

электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов

### МДК.02.01 Микропроцессорные системы

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)
1.	Федорова Г.Н. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности : учебное пособие / Г.Н. Федорова. - М. : КУРС: ИНФРА-М, 2021. - 336 с.	[основная]
2.	Зубкова Т.М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для СПО / Зубкова Т.М.. — Саратов : Профобразование, 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-4488-0354-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86208.html">https://www.iprbookshop.ru/86208.html</a> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]
3.	Федорова Г.Н. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник /Г.Н Федорова. - 3-е изд., испр. - М.: Академия, 2024. – 336 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс ЭР Академия: [сайт] — URL: <a href="https://academia-moscow.ru/reader/?id=725112">https://academia-moscow.ru/reader/?id=725112</a> . - Режим доступа: для авторизир. пользователей.	[основная]

### МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)
---	----------------------------	--

1.	Соколова В.В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие / Соколова В.В.. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 176 с. — ISBN 978-5-4387-0369-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/34706.html">https://www.iprbookshop.ru/34706.html</a> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]
2.	Федорова Г.Н. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности : учебное пособие / Г.Н. Федорова. - М. : КУРС: ИНФРА-М, 2021. - 336 с.	[основная]
3.	Федорова Г.Н. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник /Г.Н Федорова. - 3-е изд., испр. - М.: Академия, 2024. – 336 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс ЭР Академия: [сайт] — URL: <a href="https://academia-moscow.ru/reader/?id=725112">https://academia-moscow.ru/reader/?id=725112</a> . - Режим доступа: для авторизир. пользователей.	[основная]

### МДК.02.03 Разработка прикладных приложений

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)
1.	Вязовик Н.А. Программирование на Java / Н.А. Вязовик.. - 2-е изд.. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 603 с. - Текст: электронный: [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/73710.html">http://www.iprbookshop.ru/73710.html</a> . - Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]
2.	Соколова В.В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие / Соколова В.В.. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 176 с. — ISBN 978-5-4387-0369-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/34706.html">https://www.iprbookshop.ru/34706.html</a> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]

3.	Зубкова Т.М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для СПО / Зубкова Т.М.. — Саратов : Профобразование, 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-4488-0354-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/86208.html">https://www.iprbookshop.ru/86208.html</a> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]
4.	Федорова Г.Н. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности : учебное пособие / Г.Н. Федорова. - М. : КУРС: ИНФРА-М, 2021. - 336 с.	[основная]
5.	Федорова Г.Н. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник /Г.Н Федорова. - 3-е изд., испр. - М.: Академия, 2024. – 336 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс ЭР Академия: [сайт] — URL: <a href="https://academia-moscow.ru/reader/?id=725112">https://academia-moscow.ru/reader/?id=725112</a> . - Режим доступа: для авторизир. пользователей.	[основная]

### 3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

В целях реализации компетентного подхода в образовательном процессе по профессиональному модулю используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Выполнение курсового проекта (работы) рассматривается как вид учебной деятельности по междисциплинарному курсу профессионального модуля и реализуется в пределах времени, отведенного на его изучение.

Учебная практика и производственная практика (по профилю специальности) проводятся при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля и реализовываются концентрированно после изучения теоретического курса профессионального модуля.

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

### 3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация профессионального модуля ПМ.02 обеспечивается педагогическими работниками, образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к

реализации профессионального модуля на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организации, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации профессионального модуля, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, не реже 1 раз в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенции.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ОСНОВНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля проводится на основе заданий и критериев их оценивания, представленных в фондах оценочных средств по ПМ.02. Фонды оценочных средств содержит контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

##### 4.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования

##### МДК.02.01 Микропроцессорные системы

Индекс профессиональной компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
<b>Текущий контроль № 1 .</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) <b>Вид контроля:</b> Самостоятельная работа		
ПК.2.5	<b>Знать</b> лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения	1.1.2.5, 1.1.2.7, 1.1.2.8, 1.1.2.10
ПК.2.5	<b>Знать</b> типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения	1.1.2.4, 1.1.2.7, 1.1.2.8, 1.1.2.9, 1.1.2.10
ПК.2.5	<b>Знать</b> основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем	1.1.1.2, 1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.6, 1.1.2.7, 1.1.2.9, 1.1.2.10
ПК.2.5	<b>Уметь</b> соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя	1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.2.3, 1.1.2.5, 1.1.2.6, 1.1.2.7, 1.1.2.8, 1.1.2.9, 1.1.2.10

ПК.2.5	<b>Уметь</b> идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки	1.1.2.1, 1.1.2.4, 1.1.2.7, 1.1.2.9, 1.1.2.10
<b>Текущий контроль № 2 .</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Опрос) <b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.5	<b>Знать</b> основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем	1.1.2.11, 1.1.2.12, 1.1.2.14, 1.1.2.15, 1.1.2.18, 1.1.2.19, 1.1.2.20
ПК.2.5	<b>Знать</b> принципы организации, состав и схемы работы операционных систем	1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.6, 1.1.2.7, 1.1.2.10, 1.1.2.11, 1.1.2.12, 1.1.2.14, 1.1.2.16, 1.1.2.18, 1.1.2.20, 1.1.2.21, 1.1.2.22
ПК.2.5	<b>Знать</b> стандарты информационного взаимодействия систем	1.1.1.1, 1.1.2.5, 1.1.2.6, 1.1.2.7, 1.1.2.10, 1.1.2.14, 1.1.2.16, 1.1.2.17, 1.1.2.18, 1.1.2.20, 1.1.2.21, 1.1.2.22

ПК.2.5	<b>Уметь</b> соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя	1.1.2.12, 1.1.2.13, 1.1.2.14, 1.1.2.15, 1.1.2.17, 1.1.2.18, 1.1.2.19, 1.1.2.21, 1.1.2.22
ПК.2.5	<b>Уметь</b> идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки	1.1.2.12, 1.1.2.13, 1.1.2.14, 1.1.2.16, 1.1.2.20, 1.1.2.21, 1.1.2.22
<b>Текущий контроль № 3 .</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) <b>Вид контроля:</b> Самостоятельная работа		
ПК.2.5	<b>Знать</b> лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения	1.1.2.11, 1.1.2.12, 1.1.2.13, 1.1.2.14, 1.1.2.23, 1.1.2.24, 1.1.2.25, 1.1.2.26, 1.1.3.2, 1.1.3.4, 1.1.3.6
ПК.2.5	<b>Знать</b> типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения	1.1.2.13, 1.1.2.14, 1.1.2.15, 1.1.2.19, 1.1.2.23, 1.1.2.24, 1.1.2.25, 1.1.2.26, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.4, 1.1.3.5, 1.1.3.6

ПК.2.5	<b>Уметь</b> соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя	1.1.2.23, 1.1.2.25, 1.1.2.26, 1.1.3.1, 1.1.3.3, 1.1.3.4, 1.1.3.5, 1.1.3.6
ПК.2.5	<b>Уметь</b> идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки	1.1.2.23, 1.1.2.24, 1.1.2.25, 1.1.2.26, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.4, 1.1.3.5, 1.1.3.6
<b>Текущий контроль № 4 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос)		
<b>Вид контроля:</b> Самостоятельная работа		
ПК.2.5	<b>Знать</b> основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем	1.1.2.24, 1.1.2.25, 1.1.2.26, 1.1.3.1, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.7, 1.1.3.8, 1.1.3.10, 1.1.3.11, 1.1.3.13
ПК.2.5	<b>Знать</b> принципы организации, состав и схемы работы операционных систем	1.1.2.25, 1.1.2.26, 1.1.3.3, 1.1.3.7, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.10, 1.1.3.11, 1.1.3.12, 1.1.3.13
ПК.2.5	<b>Знать</b> стандарты информационного взаимодействия систем	1.1.2.23, 1.1.2.25, 1.1.2.26, 1.1.3.3, 1.1.3.4, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.7, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.10, 1.1.3.11, 1.1.3.12

ПК.2.5	<b>Уметь</b> соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя	1.1.3.7, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.10, 1.1.3.11, 1.1.3.12, 1.1.3.13
ПК.2.5	<b>Уметь</b> идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки	1.1.3.7, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.10, 1.1.3.11, 1.1.3.12, 1.1.3.13
<b>Текущий контроль № 5 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос)		
<b>Вид контроля:</b> Самостоятельная работа		
ПК.2.5	<b>Знать</b> лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения	1.1.3.7, 1.1.3.9, 1.1.3.10, 1.1.3.15, 1.1.3.16
ПК.2.5	<b>Знать</b> типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения	1.1.3.7, 1.1.3.9, 1.1.3.10, 1.1.3.13, 1.1.3.15, 1.1.3.16
ПК.2.5	<b>Знать</b> основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем	1.1.3.14, 1.1.3.15, 1.1.3.16, 1.1.3.17, 1.1.3.18, 1.1.3.19, 1.1.3.20, 1.1.3.21
ПК.2.5	<b>Знать</b> стандарты информационного взаимодействия систем	1.1.3.14, 1.1.3.15, 1.1.3.16, 1.1.3.17, 1.1.3.18, 1.1.3.19, 1.1.3.20, 1.1.3.21

ПК.2.5	<b>Уметь</b> соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя	1.1.3.14, 1.1.3.15, 1.1.3.16, 1.1.3.17, 1.1.3.18, 1.1.3.19, 1.1.3.21
--------	--	--

## МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров

Индекс профессиональной компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
<b>Текущий контроль № 1 .</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) <b>Вид контроля:</b> Самостоятельная работа		
ПК.2.2	<b>Знать</b> возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств	2.1.1.3, 2.1.1.6
ПК.2.2	<b>Уметь</b> создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных	2.1.1.3, 2.1.1.6
<b>Текущий контроль № 2 .</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) <b>Вид контроля:</b> Самостоятельная работа		
ПК.2.2	<b>Уметь</b> интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов	2.1.1.1, 2.1.2.3, 2.1.2.7
ПК.2.2	<b>Уметь</b> использовать выбранную систему контроля версий	2.1.1.7, 2.1.2.1, 2.1.2.6
<b>Текущий контроль № 3 .</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) <b>Вид контроля:</b> Самостоятельная работа		

ПК.2.2	<b>Знать</b> установленный регламент использования системы контроля версий	2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.4, 2.1.1.5, 2.1.1.7, 2.1.2.7, 2.1.2.8, 2.1.2.9, 2.1.2.10, 2.1.2.12, 2.1.2.15, 2.1.2.17
ПК.2.2	<b>Уметь</b> выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий	2.1.2.10, 2.1.2.13, 2.1.2.17
<b>Текущий контроль № 4 .</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) <b>Вид контроля:</b> Самостоятельная работа		
ПК.2.2	<b>Уметь</b> применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода	2.1.1.2, 2.1.2.5, 2.1.2.8
<b>Текущий контроль № 5 .</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) <b>Вид контроля:</b> Самостоятельная работа		
ПК.2.2	<b>Уметь</b> документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения	2.1.1.4, 2.1.1.5, 2.1.2.2, 2.1.2.4, 2.1.2.9, 2.1.2.14
<b>Текущий контроль № 6 .</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) <b>Вид контроля:</b> Самостоятельная работа		

ПК.2.2	<b>Знать</b> возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств	2.1.2.1, 2.1.2.2, 2.1.2.3, 2.1.2.4, 2.1.2.5, 2.1.2.6, 2.1.2.11, 2.1.2.13, 2.1.2.14, 2.1.2.16, 2.1.2.19, 2.1.2.21, 2.1.2.22, 2.1.2.23, 2.1.2.24, 2.1.2.25, 2.1.2.26, 2.1.2.28, 2.1.2.29, 2.1.3.2, 2.1.3.6
ПК.2.2	<b>Уметь</b> интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов	2.1.2.16, 2.1.2.19, 2.1.2.23
ПК.2.2	<b>Уметь</b> применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода	2.1.2.27, 2.1.2.29, 2.1.3.1, 2.1.3.2
ПК.2.2	<b>Уметь</b> документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения	2.1.3.5
<b>Текущий контроль № 7 .</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) <b>Вид контроля:</b> Самостоятельная работа		
ПК.2.2	<b>Знать</b> установленный регламент использования системы контроля версий	2.1.2.18, 2.1.2.20, 2.1.2.27, 2.1.2.30, 2.1.3.1, 2.1.3.3, 2.1.3.4, 2.1.3.5, 2.1.3.9, 2.1.3.12

ПК.2.2	<b>Уметь</b> выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий	2.1.2.18, 2.1.2.20, 2.1.2.26, 2.1.2.30, 2.1.3.3
ПК.2.2	<b>Уметь</b> использовать выбранную систему контроля версий	2.1.2.12, 2.1.2.15, 2.1.2.21, 2.1.2.25, 2.1.2.28, 2.1.3.4
ПК.2.2	<b>Уметь</b> создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных	2.1.2.11, 2.1.2.22, 2.1.2.24, 2.1.3.6, 2.1.3.9, 2.1.3.12

### МДК.02.03 Разработка прикладных приложений

Индекс профессиональной компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
<b>Текущий контроль № 1 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос)		
<b>Вид контроля:</b> Самостоятельная работа		
ПК.2.1	<b>Знать</b> синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования	3.1.1.3, 3.1.2.1, 3.1.2.2, 3.1.2.3
ПК.2.1	<b>Знать</b> особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных	3.1.2.1
ПК.2.1	<b>Знать</b> методологии разработки программного обеспечения	3.1.1.1
ПК.2.1	<b>Знать</b> компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними	3.1.1.1

<b>Текущий контроль № 2 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Опрос)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	<b>Знать</b> алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения	3.1.3.1, 3.1.3.2, 3.1.3.4
ПК.2.1	<b>Знать</b> методы и приемы формализации и алгоритмизации задач	3.1.3.1, 3.1.3.2
ПК.2.1	<b>Уметь</b> применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях	3.1.2.4, 3.1.3.4
ПК.2.1	<b>Уметь</b> применять выбранные языки программирования для написания программного кода	3.1.3.4
ПК.2.3	<b>Уметь</b> производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки	3.1.2.4
<b>Текущий контроль № 3 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос)		
<b>Вид контроля:</b> Самостоятельная работа		
ПК.2.1	<b>Знать</b> системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ	3.1.2.1, 3.1.4.2, 3.1.4.6
ПК.2.1	<b>Знать</b> типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений	3.1.2.3, 3.1.3.3, 3.1.4.4, 3.1.4.5
ПК.2.3	<b>Знать</b> методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент	3.1.1.1, 3.1.4.3
ПК.2.1	<b>Знать</b> языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур	3.1.1.1, 3.1.1.2, 3.1.1.3, 3.1.4.4
<b>Текущий контроль № 4 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Информационно-аналитический)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		

ПК.2.1	<b>Знать</b> современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода	3.1.1.1, 3.1.1.2, 3.1.2.1
ПК.2.3	<b>Знать</b> интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы	3.1.4.1, 3.1.4.2, 3.1.4.4, 3.1.4.5
ПК.2.3	<b>Знать</b> методы и средства миграции и преобразования данных	3.1.4.2, 3.1.4.5, 3.1.4.6
ПК.2.1	<b>Уметь</b> использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач	3.1.3.5, 3.1.4.7, 3.1.4.8
ПК.2.3	<b>Уметь</b> писать программный код процедур интеграции программных модулей	3.1.4.11
<b>Текущий контроль № 5 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Информационно-аналитический)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	<b>Знать</b> технологии программирования	3.2.1.1, 3.2.1.2, 3.2.1.3
ПК.2.1	<b>Уметь</b> использовать методы и приемы формализации задач	3.2.1.3
<b>Текущий контроль № 6 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Информационно-аналитический)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	<b>Знать</b> технологии программирования	3.2.2.1, 3.2.2.2, 3.2.2.3
<b>Текущий контроль № 7 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Информационно-аналитический)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.3	<b>Знать</b> методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения	3.3.2.1

ПК.2.3	<b>Уметь</b> выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт	3.1.4.11
<b>Текущий контроль № 8 .</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Опрос) <b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.3	<b>Знать</b> интерфейсы взаимодействия с внешней средой	3.1.4.1, 3.1.4.4, 3.3.1.1, 3.4.1.1, 3.4.1.3, 3.4.2.1, 3.4.2.4
ПК.2.3	<b>Знать</b> методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения	3.1.1.1, 3.4.2.6, 3.4.3.1
ПК.2.3	<b>Уметь</b> применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов	3.1.4.12, 3.2.2.6, 3.3.2.2
<b>Текущий контроль № 9 .</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос) <b>Вид контроля:</b> Самостоятельная работа		
ПК.2.1	<b>Знать</b> методы повышения читаемости программного кода	3.2.1.1, 3.2.2.4
<b>Текущий контроль № 10 .</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Опрос) <b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	<b>Знать</b> методологии и технологии проектирования и использования баз данных	3.5.3.1, 3.5.4.1
ПК.2.1	<b>Уметь</b> использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных	3.2.2.6, 3.5.2.4, 3.5.3.5, 3.5.3.6, 3.5.4.4

<b>Текущий контроль № 11 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Информационно-аналитический)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	<b>Уметь</b> использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры	3.1.4.10, 3.1.4.11, 3.3.2.2, 3.4.1.4, 3.4.2.2, 3.4.2.3, 3.4.2.5, 3.5.1.5, 3.5.3.5, 3.5.3.6, 3.5.7.2, 3.5.8.2, 3.5.9.2
<b>Текущий контроль № 12 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Письменный опрос (Опрос)		
<b>Вид контроля:</b> Самостоятельная работа		
ПК.2.1	<b>Знать</b> методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов	3.3.2.1, 3.6.1.2
ПК.2.4	<b>Знать</b> методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных	3.6.1.2
ПК.2.4	<b>Знать</b> правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных	3.6.1.2, 3.6.1.3
ПК.2.1	<b>Знать</b> сообщения о состоянии аппаратных средств	3.4.3.1, 3.5.13.1
ПК.2.1	<b>Знать</b> способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов	3.6.1.3
<b>Текущий контроль № 13 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.4	<b>Знать</b> требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных	3.6.1.4
ПК.2.1	<b>Знать</b> методы и приемы отладки программного кода	3.1.4.4

ПК.2.4	<b>Уметь</b> разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками	3.6.1.6, 3.6.1.7
ПК.2.1	<b>Уметь</b> проводить оценку работоспособности программного продукта	3.6.1.5
ПК.2.1	<b>Уметь</b> выявлять ошибки в программном коде	3.1.2.4
<b>Текущий контроль № 14 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Информационно-аналитический)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	<b>Знать</b> нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода	3.7.1.2
ПК.2.4	<b>Знать</b> основные понятия в области качества программных продуктов	3.5.1.3, 3.6.1.1
ПК.2.1	<b>Уметь</b> применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода	3.7.1.3
<b>Текущий контроль № 15 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	<b>Знать</b> инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ	3.1.2.1, 3.2.2.2
ПК.2.1	<b>Знать</b> языки формализации функциональных спецификаций	3.7.1.1
ПК.2.1	<b>Знать</b> нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов	3.7.1.1
ПК.2.1	<b>Уметь</b> применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ	3.2.1.3, 3.3.1.4, 3.5.2.4, 3.7.1.7

<b>Текущий контроль № 16 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Информационно-аналитический)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.4	<b>Уметь</b> выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам	3.8.1.1, 3.8.1.2
<b>Текущий контроль № 17 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Опрос)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	<b>Уметь</b> использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов	3.7.1.6
<b>Текущий контроль № 18 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Опрос)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.3	<b>Уметь</b> использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей	3.2.2.6
<b>Текущий контроль № 19 .</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Опрос)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	<b>Знать</b> методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов	
ПК.2.4	<b>Уметь</b> разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения	3.8.1.14
ПК.2.4	<b>Уметь</b> подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения	3.8.1.14
ПК.2.1	<b>Уметь</b> применять методы и приемы отладки программного кода	3.8.1.13

## УП.02

Индекс профессиональной компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, практический опыт)	Индекс вида работ
<b>Текущий контроль № 1</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) <b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.5	<b>Иметь практический опыт</b> запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании	1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.4
ПК.2.5	<b>Иметь практический опыт</b> контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения	1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.4
<b>Текущий контроль № 2</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) <b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.5	<b>Иметь практический опыт</b> настройки установленного прикладного программного обеспечения	1.1.2.5, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3
ПК.2.5	<b>Иметь практический опыт</b> обновления установленного прикладного программного обеспечения	1.1.2.5, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3
<b>Текущий контроль № 3</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) <b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.2	<b>Иметь практический опыт</b> регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий	2.1.2.1, 2.1.2.2, 2.1.2.3, 2.1.3.1, 2.1.3.2, 2.1.3.3
ПК.2.2	<b>Иметь практический опыт</b> слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода	2.1.2.1, 2.1.2.2, 2.1.2.3, 2.1.3.1, 2.1.3.2, 2.1.3.3
ПК.2.2	<b>Иметь практический опыт</b> сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий	2.1.2.1, 2.1.2.2, 2.1.2.3, 2.1.3.1, 2.1.3.2, 2.1.3.3

<b>Текущий контроль № 4</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	3.4.2.1, 3.4.2.2, 3.4.2.3, 3.4.2.4
ПК.2.3		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> подключения программного продукта к компонентам внешней среды	3.4.2.1, 3.4.2.2, 3.4.2.3
ПК.2.3		
<b>Текущий контроль № 5</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	3.7.1.1
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач	3.7.1.1
<b>Текущий контроль № 6</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	3.7.1.3
ПК.2.3	<b>Иметь практический опыт</b> разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных	3.7.1.3
<b>Текущий контроль № 7</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	3.7.1.4, 3.7.1.5
ПК.2.3		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> разработки и документирования программных	3.7.1.5

ПК.2.3	интерфейсов	
ПК.2.3	<b>Иметь практический опыт</b> разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения	3.7.1.5
<b>Текущий контроль № 8</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) <b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b>	3.7.1.7
ПК.2.3	приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями	
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b>	3.7.1.7
ПК.2.3	структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями	
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b>	3.7.1.7
ПК.2.3	комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями	
<b>Текущий контроль № 9</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) <b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b>	3.7.1.9
ПК.2.3	оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств	
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b>	3.7.1.8
ПК.2.3	анализа и проверки исходного программного кода	
<b>Текущий контроль № 10</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) <b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.4	<b>Иметь практический опыт</b> отладки программного кода на уровне программных модулей	3.7.1.10, 3.7.1.11
<b>Текущий контроль № 11</b> <b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом) <b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		

ПК.2.4	<b>Иметь практический опыт</b> подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой	3.7.1.12, 3.7.1.13
ПК.2.4	<b>Иметь практический опыт</b> подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой	3.7.1.12, 3.7.1.13
ПК.2.4	<b>Иметь практический опыт</b> оформления отчетов о тестировании	3.7.1.12, 3.7.1.13
<b>Текущий контроль № 12</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.3	<b>Иметь практический опыт</b> выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт	3.7.1.15
ПК.2.3	<b>Иметь практический опыт</b> внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных	3.7.1.15
ПК.2.3	<b>Иметь практический опыт</b> разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения	3.7.1.15
<b>Текущий контроль № 13</b>		
<b>Метод и форма контроля:</b> Практическая работа (Сравнение с аналогом)		
<b>Вид контроля:</b> Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.4	<b>Иметь практический опыт</b> проверки работоспособности выпусков программного продукта	3.7.1.17
ПК.2.4	<b>Иметь практический опыт</b> тестирования и верификации управляющих программ	3.7.1.17

## 4.2. Промежуточная аттестация

### МДК.02.01 Микропроцессорные системы

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
6	Экзамен

**Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей**

Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Оцениваемые дидактические единицы	Индекс темы занятия
ПК.2.5	<b>Знать</b> лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения	1.1.2.5, 1.1.2.7, 1.1.2.8, 1.1.2.10, 1.1.2.11, 1.1.2.12, 1.1.2.13, 1.1.2.14, 1.1.2.23, 1.1.2.24, 1.1.2.25, 1.1.2.26, 1.1.3.2, 1.1.3.4, 1.1.3.6, 1.1.3.7, 1.1.3.9, 1.1.3.10, 1.1.3.15, 1.1.3.16, 1.1.3.22, 1.1.3.26, 1.1.3.27, 1.1.3.28, 1.1.3.29, 1.1.3.30, 1.1.3.31

ПК.2.5	<p><b>Знать</b>          типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения</p>	1.1.2.4, 1.1.2.7, 1.1.2.8, 1.1.2.9, 1.1.2.10, 1.1.2.13, 1.1.2.14, 1.1.2.15, 1.1.2.19, 1.1.2.23, 1.1.2.24, 1.1.2.25, 1.1.2.26, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.4, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.7, 1.1.3.9, 1.1.3.10, 1.1.3.13, 1.1.3.15, 1.1.3.16, 1.1.3.22, 1.1.3.26, 1.1.3.27, 1.1.3.28, 1.1.3.29, 1.1.3.30, 1.1.3.31
--------	---	---

ПК.2.5	<p><b>Знать</b>  основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем</p>	1.1.1.2, 1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.6, 1.1.2.7, 1.1.2.9, 1.1.2.10, 1.1.2.11, 1.1.2.12, 1.1.2.14, 1.1.2.15, 1.1.2.18, 1.1.2.19, 1.1.2.20, 1.1.2.24, 1.1.2.25, 1.1.2.26, 1.1.3.1, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.7, 1.1.3.8, 1.1.3.10, 1.1.3.11, 1.1.3.13, 1.1.3.14, 1.1.3.15, 1.1.3.16, 1.1.3.17, 1.1.3.18, 1.1.3.19, 1.1.3.20, 1.1.3.21, 1.1.3.22, 1.1.3.23, 1.1.3.24, 1.1.3.25, 1.1.3.26, 1.1.3.27, 1.1.3.28, 1.1.3.29, 1.1.3.30, 1.1.3.31
--------	--	--

ПК.2.5	<p><b>Знать</b>  стандарты информационного взаимодействия систем</p>	1.1.1.1, 1.1.2.5, 1.1.2.6, 1.1.2.7, 1.1.2.10, 1.1.2.14, 1.1.2.16, 1.1.2.17, 1.1.2.18, 1.1.2.20, 1.1.2.21, 1.1.2.22, 1.1.2.23, 1.1.2.25, 1.1.2.26, 1.1.3.3, 1.1.3.4, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.7, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.10, 1.1.3.11, 1.1.3.12, 1.1.3.14, 1.1.3.15, 1.1.3.16, 1.1.3.17, 1.1.3.18, 1.1.3.19, 1.1.3.20, 1.1.3.21, 1.1.3.22, 1.1.3.23, 1.1.3.24, 1.1.3.25, 1.1.3.26, 1.1.3.27, 1.1.3.28, 1.1.3.29, 1.1.3.30, 1.1.3.31
--------	--	---

ПК.2.5	<p><b>Уметь</b>  соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя</p>	1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.2.3, 1.1.2.5, 1.1.2.6, 1.1.2.7, 1.1.2.8, 1.1.2.9, 1.1.2.10, 1.1.2.12, 1.1.2.13, 1.1.2.14, 1.1.2.15, 1.1.2.17, 1.1.2.18, 1.1.2.19, 1.1.2.21, 1.1.2.22, 1.1.2.23, 1.1.2.25, 1.1.2.26, 1.1.3.1, 1.1.3.3, 1.1.3.4, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.7, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.10, 1.1.3.11, 1.1.3.12, 1.1.3.13, 1.1.3.14, 1.1.3.15, 1.1.3.16, 1.1.3.17, 1.1.3.18, 1.1.3.19, 1.1.3.21, 1.1.3.22, 1.1.3.24, 1.1.3.25, 1.1.3.26, 1.1.3.27, 1.1.3.28, 1.1.3.29, 1.1.3.30, 1.1.3.31
--------	---	---

## МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
7	Экзамен

<b>Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей</b>
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5
Текущий контроль №6
Текущий контроль №7

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Оцениваемые дидактические единицы	Индекс темы занятия

ПК.2.2	<p><b>Знать</b>  возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств</p>	2.1.1.3, 2.1.1.6, 2.1.2.1, 2.1.2.2, 2.1.2.3, 2.1.2.4, 2.1.2.5, 2.1.2.6, 2.1.2.11, 2.1.2.13, 2.1.2.14, 2.1.2.16, 2.1.2.19, 2.1.2.21, 2.1.2.22, 2.1.2.23, 2.1.2.24, 2.1.2.25, 2.1.2.26, 2.1.2.28, 2.1.2.29, 2.1.3.2, 2.1.3.6, 2.1.3.7, 2.1.3.8, 2.1.3.10, 2.1.3.11, 2.1.3.13
ПК.2.2	<p><b>Знать</b>  установленный регламент использования системы контроля версий</p>	2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.4, 2.1.1.5, 2.1.1.7, 2.1.2.7, 2.1.2.8, 2.1.2.9, 2.1.2.10, 2.1.2.12, 2.1.2.15, 2.1.2.17, 2.1.2.18, 2.1.2.20, 2.1.2.27, 2.1.2.30, 2.1.3.1, 2.1.3.3, 2.1.3.4, 2.1.3.5, 2.1.3.9, 2.1.3.12, 2.1.3.14

ПК.2.2	<b>Уметь</b> интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов	2.1.1.1, 2.1.2.3, 2.1.2.7, 2.1.2.16, 2.1.2.19, 2.1.2.23, 2.1.3.7, 2.1.3.11
ПК.2.2	<b>Уметь</b> применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода	2.1.1.2, 2.1.2.5, 2.1.2.8, 2.1.2.27, 2.1.2.29, 2.1.3.1, 2.1.3.2, 2.1.3.8
ПК.2.2	<b>Уметь</b> документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения	2.1.1.4, 2.1.1.5, 2.1.2.2, 2.1.2.4, 2.1.2.9, 2.1.2.14, 2.1.3.5, 2.1.3.10
ПК.2.2	<b>Уметь</b> создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных	2.1.1.3, 2.1.1.6, 2.1.2.11, 2.1.2.22, 2.1.2.24, 2.1.3.6, 2.1.3.9, 2.1.3.12, 2.1.3.14
ПК.2.2	<b>Уметь</b> использовать выбранную систему контроля версий	2.1.1.7, 2.1.2.1, 2.1.2.6, 2.1.2.12, 2.1.2.15, 2.1.2.21, 2.1.2.25, 2.1.2.28, 2.1.3.4
ПК.2.2	<b>Уметь</b> выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий	2.1.2.10, 2.1.2.13, 2.1.2.17, 2.1.2.18, 2.1.2.20, 2.1.2.26, 2.1.2.30, 2.1.3.3, 2.1.3.13

### МДК.02.03 Разработка прикладных приложений

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
7	Дифференцированный зачет

**Дифференцированный зачет может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей**

Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5
Текущий контроль №6
Текущий контроль №7
Текущий контроль №8
Текущий контроль №9
Текущий контроль №10
Текущий контроль №11
Текущий контроль №12
Текущий контроль №13
Текущий контроль №14
Текущий контроль №15
Текущий контроль №16
Текущий контроль №17
Текущий контроль №18
Текущий контроль №19

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Оцениваемые дидактические единицы	Индекс темы занятия
ПК.2.1	<b>Знать</b> методы и приемы формализации и алгоритмизации задач	3.1.3.1, 3.1.3.2, 3.2.1.3, 3.8.1.3
ПК.2.1	<b>Знать</b> языки формализации функциональных спецификаций	3.7.1.1, 3.8.1.5, 3.8.1.6, 3.8.1.17
ПК.2.1	<b>Знать</b> нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов	3.7.1.1, 3.8.1.17

ПК.2.1	<b>Знать</b> алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения	3.1.3.1, 3.1.3.2, 3.1.3.4, 3.1.3.5, 3.1.4.8, 3.2.2.4, 3.4.2.4, 3.5.3.2, 3.5.7.1
ПК.2.1	<b>Знать</b> синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования	3.1.1.3, 3.1.2.1, 3.1.2.2, 3.1.2.3, 3.1.3.1, 3.1.3.2, 3.1.3.3, 3.1.3.4, 3.1.3.5, 3.1.4.3, 3.2.1.1, 3.2.1.2, 3.2.2.1, 3.2.2.3, 3.2.2.4, 3.5.2.1, 3.5.2.2, 3.5.2.3, 3.5.9.1, 3.5.10.1, 3.5.11.1, 3.5.12.1, 3.5.12.3, 3.5.12.5, 3.5.14.1
ПК.2.1	<b>Знать</b> методологии разработки программного обеспечения	3.1.1.1, 3.7.1.1, 3.8.1.7
ПК.2.1	<b>Знать</b> методологии и технологии проектирования и использования баз данных	3.5.3.1, 3.5.4.1
ПК.2.1	<b>Знать</b> технологии программирования	3.2.1.1, 3.2.1.2, 3.2.1.3, 3.2.2.1, 3.2.2.2, 3.2.2.3, 3.5.2.2, 3.5.2.3, 3.5.3.1, 3.5.3.2, 3.5.3.4, 3.5.8.1, 3.7.1.4, 3.7.1.5, 3.8.1.7

ПК.2.1	<b>Знать</b> особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных	3.1.2.1, 3.2.2.2, 3.3.1.2, 3.5.1.1, 3.5.1.2, 3.5.3.1, 3.5.3.3, 3.5.3.4, 3.5.4.1, 3.5.4.2, 3.5.4.3, 3.5.5.1, 3.5.6.1, 3.5.6.2, 3.5.7.1
ПК.2.1	<b>Знать</b> компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними	3.1.1.1, 3.1.4.1, 3.1.4.3, 3.3.1.2, 3.3.1.3, 3.4.2.4, 3.4.2.6, 3.5.1.3, 3.5.1.4, 3.5.2.1, 3.5.2.2, 3.5.2.3, 3.5.3.2, 3.5.3.3, 3.5.4.2, 3.5.5.1, 3.5.6.1, 3.5.6.2, 3.5.7.1, 3.5.8.1, 3.5.9.1, 3.5.10.1, 3.5.11.1, 3.5.12.1, 3.5.12.3, 3.5.12.5, 3.5.14.1
ПК.2.1	<b>Знать</b> инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ	3.1.2.1, 3.2.2.2, 3.8.1.16
ПК.2.1	<b>Знать</b> методы повышения читаемости программного кода	3.2.1.1, 3.2.2.4, 3.7.1.2, 3.8.1.16
ПК.2.1	<b>Знать</b> системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ	3.1.2.1, 3.1.4.2, 3.1.4.6
ПК.2.1	<b>Знать</b> нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода	3.7.1.2, 3.8.1.9, 3.8.1.10
ПК.2.1	<b>Знать</b> методы и приемы отладки программного кода	3.1.4.4, 3.8.1.11, 3.8.1.13

ПК.2.1	<b>Знать</b> типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений	3.1.2.3, 3.1.3.3, 3.1.4.4, 3.1.4.5, 3.3.1.1, 3.6.1.3
ПК.2.1	<b>Знать</b> способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов	3.6.1.3, 3.6.1.8
ПК.2.1	<b>Знать</b> современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода	3.1.1.1, 3.1.1.2, 3.1.2.1, 3.3.2.1, 3.4.1.2, 3.5.1.1, 3.8.1.12, 3.8.1.13
ПК.2.1	<b>Знать</b> сообщения о состоянии аппаратных средств	3.4.3.1, 3.5.13.1
ПК.2.1	<b>Знать</b> методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов	3.3.2.1, 3.6.1.2
ПК.2.1	<b>Знать</b> языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур	3.1.1.1, 3.1.1.2, 3.1.1.3, 3.1.4.4
ПК.2.3	<b>Знать</b> методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент	3.1.1.1, 3.1.4.3, 3.2.2.4, 3.3.2.1, 3.4.2.6
ПК.2.3	<b>Знать</b> интерфейсы взаимодействия с внешней средой	3.1.4.1, 3.1.4.4, 3.3.1.1, 3.4.1.1, 3.4.1.3, 3.4.2.1, 3.4.2.4, 3.5.4.3, 3.5.13.1
ПК.2.3	<b>Знать</b> интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы	3.1.4.1, 3.1.4.2, 3.1.4.4, 3.1.4.5, 3.2.2.1, 3.4.1.1, 3.4.1.3, 3.4.2.1, 3.4.3.1, 3.5.2.1, 3.5.3.1, 3.5.3.2
ПК.2.3	<b>Знать</b> методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения	3.1.1.1, 3.4.2.6, 3.4.3.1

ПК.2.3	<b>Знать</b> методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения	3.3.2.1
ПК.2.3	<b>Знать</b> методы и средства миграции и преобразования данных	3.1.4.2, 3.1.4.5, 3.1.4.6
ПК.2.4	<b>Знать</b> методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных	3.6.1.2, 3.8.1.16
ПК.2.4	<b>Знать</b> правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных	3.6.1.2, 3.6.1.3, 3.6.1.4
ПК.2.4	<b>Знать</b> требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных	3.6.1.4
ПК.2.4	<b>Знать</b> основные понятия в области качества программных продуктов	3.5.1.3, 3.6.1.1
ПК.2.1	<b>Уметь</b> использовать методы и приемы формализации задач	3.2.1.3, 3.8.1.3
ПК.2.1	<b>Уметь</b> использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач	3.1.3.5, 3.1.4.7, 3.1.4.8, 3.2.2.5, 3.3.1.4
ПК.2.1	<b>Уметь</b> использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов	3.7.1.6, 3.8.1.6
ПК.2.1	<b>Уметь</b> применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях	3.1.2.4, 3.1.3.4, 3.1.4.7, 3.1.4.8, 3.1.4.9, 3.1.4.10, 3.1.4.11, 3.1.4.12, 3.3.1.4, 3.4.2.2, 3.4.2.3, 3.4.2.5, 3.5.1.5, 3.5.2.4

ПК.2.1	<p><b>Уметь</b>  применять выбранные языки программирования для написания программного кода</p>	3.1.3.4, 3.1.4.7, 3.1.4.8, 3.1.4.9, 3.1.4.10, 3.1.4.11, 3.1.4.12, 3.2.1.3, 3.2.1.4, 3.2.2.5, 3.2.2.6, 3.3.1.4, 3.4.2.2, 3.4.2.3, 3.4.2.5, 3.5.1.5, 3.5.2.4, 3.5.3.6, 3.5.4.4, 3.5.4.5, 3.5.5.2, 3.5.6.3, 3.5.7.2, 3.5.8.2, 3.5.9.2, 3.5.10.2, 3.5.11.2, 3.5.12.2, 3.5.12.4, 3.5.12.6, 3.5.13.2, 3.5.14.2, 3.5.14.3, 3.8.1.4
ПК.2.1	<p><b>Уметь</b>  использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных</p>	3.2.2.6, 3.5.2.4, 3.5.3.5, 3.5.3.6, 3.5.4.4, 3.5.4.5, 3.5.5.2, 3.5.6.3, 3.5.9.2, 3.5.10.2, 3.5.11.2, 3.5.12.2, 3.5.12.4, 3.5.12.6, 3.5.13.2, 3.5.14.2, 3.5.14.3, 3.8.1.4

ПК.2.1	<b>Уметь</b> использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры	3.1.4.10, 3.1.4.11, 3.3.2.2, 3.4.1.4, 3.4.2.2, 3.4.2.3, 3.4.2.5, 3.5.1.5, 3.5.3.5, 3.5.3.6, 3.5.7.2, 3.5.8.2, 3.5.9.2, 3.5.10.2, 3.5.11.2, 3.5.12.2, 3.5.12.4, 3.5.12.6, 3.5.13.2, 3.5.14.2, 3.5.14.3
ПК.2.1	<b>Уметь</b> применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода	3.7.1.3, 3.8.1.10
ПК.2.1	<b>Уметь</b> применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ	3.2.1.3, 3.3.1.4, 3.5.2.4, 3.7.1.7, 3.7.1.8
ПК.2.1	<b>Уметь</b> выявлять ошибки в программном коде	3.1.2.4
ПК.2.1	<b>Уметь</b> применять методы и приемы отладки программного кода	3.8.1.13
ПК.2.1	<b>Уметь</b> проводить оценку работоспособности программного продукта	3.6.1.5, 3.8.1.14
ПК.2.3	<b>Уметь</b> выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт	3.1.4.11, 3.3.2.2, 3.4.3.2
ПК.2.3	<b>Уметь</b> производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки	3.1.2.4

ПК.2.3	<b>Уметь</b> использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей	3.2.2.6, 3.8.1.8
ПК.2.3	<b>Уметь</b> применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов	3.1.4.12, 3.2.2.6, 3.3.2.2
ПК.2.4	<b>Уметь</b> разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения	3.8.1.14, 3.8.1.15
ПК.2.4	<b>Уметь</b> разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками	3.6.1.6, 3.6.1.7, 3.8.1.14, 3.8.1.15
ПК.2.4	<b>Уметь</b> подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения	3.8.1.14, 3.8.1.15
ПК.2.4	<b>Уметь</b> выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам	3.8.1.1, 3.8.1.2

### Промежуточная аттестация УП

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
8	Дифференцированный зачет

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Оцениваемые дидактические единицы	Индекс вида работ

ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	3.7.1.1, 3.7.1.2
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	3.7.1.3, 3.7.1.4, 3.7.1.5, 3.7.1.6
ПК.2.3		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач	3.7.1.1, 3.7.1.2
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	3.4.2.1, 3.4.2.2, 3.4.2.3, 3.4.2.4, 3.4.2.5, 3.3.1.1, 3.7.1.3, 3.7.1.4, 3.7.1.5, 3.7.1.6
ПК.2.3		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств	3.4.2.1, 3.7.1.9, 3.7.1.10
ПК.2.3		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями	3.4.2.4, 3.4.2.5, 3.3.1.1, 3.7.1.7, 3.7.1.8
ПК.2.3		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями	3.4.2.4, 3.4.2.5, 3.3.1.1, 3.7.1.7, 3.7.1.8
ПК.2.3		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями	3.4.2.4, 3.4.2.5, 3.3.1.1, 3.7.1.7, 3.7.1.8
ПК.2.3		
ПК.2.3	<b>Иметь практический опыт</b> анализа и проверки исходного программного кода	3.7.1.7, 3.7.1.8
ПК.2.4		

ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> отладки программного кода на уровне программных модулей	3.7.1.9, 3.7.1.10,
ПК.2.4		3.7.1.11, 3.7.1.12, 3.7.1.13, 3.7.1.14
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой	3.7.1.11,
ПК.2.4		3.7.1.12, 3.7.1.13, 3.7.1.14
ПК.2.2	<b>Иметь практический опыт</b> регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий	2.1.2.1, 2.1.2.2, 2.1.2.3, 2.1.3.1, 2.1.3.2, 2.1.3.3, 2.1.3.4
ПК.2.2	<b>Иметь практический опыт</b> слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода	2.1.2.1, 2.1.2.2, 2.1.2.3, 2.1.3.1, 2.1.3.2, 2.1.3.3, 2.1.3.4
ПК.2.2	<b>Иметь практический опыт</b> сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий	2.1.2.1, 2.1.2.2, 2.1.2.3, 2.1.3.1, 2.1.3.2, 2.1.3.3, 2.1.3.4
ПК.2.3	<b>Иметь практический опыт</b> выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт	3.7.1.15, 3.7.1.16
ПК.2.3	<b>Иметь практический опыт</b> подключения программного продукта к компонентам внешней среды	3.4.2.1, 3.4.2.2, 3.4.2.3
ПК.2.3	<b>Иметь практический опыт</b> проверки работоспособности выпусков программного продукта	3.7.1.17,
ПК.2.4		3.7.1.18
ПК.2.3	<b>Иметь практический опыт</b> внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных	3.7.1.15, 3.7.1.16
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> разработки и документирования программных интерфейсов	3.7.1.5, 3.7.1.7,
ПК.2.3		3.7.1.8

ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения	3.7.1.3, 3.7.1.5
ПК.2.3		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения	3.7.1.3
ПК.2.3		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных	3.7.1.3, 3.7.1.4, 3.7.1.5, 3.7.1.6
ПК.2.3		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой	3.7.1.11, 3.7.1.12, 3.7.1.13, 3.7.1.14
ПК.2.4		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> тестирования и верификации управляющих программ	3.7.1.11, 3.7.1.12, 3.7.1.13, 3.7.1.14
ПК.2.3		
ПК.2.4		
ПК.2.1	<b>Иметь практический опыт</b> оформления отчетов о тестировании	3.7.1.11, 3.7.1.12, 3.7.1.13, 3.7.1.14
ПК.2.4		
ПК.2.5	<b>Иметь практический опыт</b> запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании	1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.4, 1.1.2.5, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3, 1.1.3.4
ПК.2.5	<b>Иметь практический опыт</b> контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения	1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.4, 1.1.2.5, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3, 1.1.3.4
ПК.2.5	<b>Иметь практический опыт</b> настройки установленного прикладного программного обеспечения	1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.4, 1.1.2.5, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3, 1.1.3.4

ПК.2.5	<b>Иметь практический опыт</b> обновления установленного прикладного программного обеспечения	1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.4, 1.1.2.5, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3, 1.1.3.4
--------	--	---

### **Производственная практика**

По производственной практике обучающиеся ведут дневник практики, в котором выполняют записи о решении профессиональных задач, выполнении заданий в соответствии с программой, ежедневно подписывают дневник с отметкой о выполненных работах у руководителя практики. Оценка по производственной практике выставляется на основании аттестационного листа.

### **4.3. Критерии и нормы оценки результатов освоения элементов профессионального модуля**

Для каждой дидактической единицы представлены показатели оценивания на «3», «4», «5» в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценка «2» ставится в случае, если обучающийся полностью не выполнил задание, или выполненное задание не соответствует показателям на оценку «3».