

РОСЖЕЛДОР

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УПР
филиала РГУПС в г. Воронеж

П.И. Гуленко

«30» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Специальность

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Направленность

Проектирование, техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и
комплексов

Квалификация выпускника

Специалист по компьютерным системам

Форма обучения

Очная

Воронеж, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	3
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы.....	3
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	3
1.3. Обоснование часов вариативной части ОП СПО.....	8
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
2.1. Трудоемкость освоения модуля	9
2.2. Структура профессионального модуля	9
2.3. Содержание профессионального модуля	11
2.4. Курсовой проект	25
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	27
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	27
3.2. Учебно-методическое обеспечение	27
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	28

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

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

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по направленности Проектирование, техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОП СПО).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	<ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структуру плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. 	-
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> - определять задачи для поиска информации - определять необходимые источники информации - планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию - выделять наиболее значимое в перечне информации - оценивать практическую значимость результатов поиска 	<ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности - приемы структурирования информации - формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства 	-

	<ul style="list-style-type: none"> - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач - использовать современное программное обеспечение - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. 	<p>информатизации, порядок их применения</p> <ul style="list-style-type: none"> - программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средствах. 	
ОК 03	<ul style="list-style-type: none"> - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности - применять современную научную профессиональную терминологию - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования 	<ul style="list-style-type: none"> - содержание актуальной нормативно-правовой документации - современную научную и профессиональную терминологию - возможные траектории профессионального развития и самообразования 	-
ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> - организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> - психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности. 	-
ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке - проявлять толерантность в рабочем коллективе. 	<ul style="list-style-type: none"> - особенности социального и культурного контекста - правила оформления документов - правила построения устных сообщений 	-
ОК 06	<ul style="list-style-type: none"> - проявлять гражданско-патриотическую позицию; - демонстрировать осознанное поведение; - описывать значимость своей специальности; - применять стандарты антикоррупционного поведения. 	<ul style="list-style-type: none"> - сущность гражданско-патриотической позиции; - традиционные общечеловеческие ценности, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений; - значимость профессиональной деятельности по специальности; - стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения. 	-
ОК 07	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдать нормы экологической безопасности - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности - осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства 	<ul style="list-style-type: none"> - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности - пути обеспечения ресурсосбережения 	-

	<ul style="list-style-type: none"> - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона 	<ul style="list-style-type: none"> - принципы бережливого производства - основные направления изменения климатических условий региона 	
ОК 08	<ul style="list-style-type: none"> - использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; - применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; - пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности. 	<ul style="list-style-type: none"> - роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; - основы здорового образа жизни, средства профилактики перенапряжения; - условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности. 	-
ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), - понимать тексты на базовые профессиональные темы - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы 	<ul style="list-style-type: none"> - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы - особенности произношения - правила чтения текстов профессиональной направленности 	-
ПК 2.1	<ul style="list-style-type: none"> — использовать методы и приемы формализации задач — использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач — использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов — применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях — применять выбранные языки программирования для написания программного кода — использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных 	<ul style="list-style-type: none"> — методы и приемы формализации и алгоритмизации задач — языки формализации функциональных спецификаций — нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов — алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения — синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования 	<ul style="list-style-type: none"> — составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов — разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов — оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач — создания программного кода в соответствии с

	<ul style="list-style-type: none"> – использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры – применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода – применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ – выявлять ошибки в программном коде – применять методы и приемы отладки программного кода – интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов – применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода – документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения – проводить оценку работоспособности программного продукта – создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных 	<ul style="list-style-type: none"> – методологии разработки программного обеспечения – методологии и технологии проектирования и использования баз данных – технологии программирования – особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных – компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними – инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ – методы повышения читаемости программного кода – системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ – нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода – методы и приемы отладки программного кода – типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений – способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов – современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода – сообщения о состоянии аппаратных средств – методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов – языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур 	<p>техническим заданием (готовыми спецификациями)</p> <ul style="list-style-type: none"> – оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств – приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями – структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями – комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями – анализа и проверки исходного программного кода – отладки программного кода на уровне программных модулей – подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой
ПК 2.2	<ul style="list-style-type: none"> – использовать выбранную систему контроля версий – выполнять действия, соответствующие установленному регламенту 	<ul style="list-style-type: none"> – возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств 	<ul style="list-style-type: none"> – регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий

	<p>используемой системы контроля версий</p> <ul style="list-style-type: none"> – интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов – применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода – документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения – создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных 	<ul style="list-style-type: none"> – установленный регламент использования системы контроля версий 	<ul style="list-style-type: none"> – слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода – сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий
ПК 2.3	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт – производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки – писать программный код процедур интеграции программных модулей – использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей – применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов 	<ul style="list-style-type: none"> – методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент – интерфейсы взаимодействия с внешней средой – интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы – методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения – методы и средства миграции и преобразования данных 	<ul style="list-style-type: none"> – выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт – подключения программного продукта к компонентам внешней среды – проверки работоспособности выпусков программного продукта – внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных – разработки и документирования программных интерфейсов – разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения – разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения – разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных
ПК 2.4	<ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения – разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками – подготавливать наборы 	<ul style="list-style-type: none"> – методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных – правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных – требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных 	<ul style="list-style-type: none"> – подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой – тестирования и верификация управляющих программ – оформления отчетов о тестировании

	данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения — выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам	— основные понятия в области качества программных продуктов	
ПК 2.5	— соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя — идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки	— лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения — типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения — основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем — принципы организации, состав и схемы работы операционных систем — стандарты информационного взаимодействия систем	— запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании — контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения — настройки установленного прикладного программного обеспечения — обновления установленного прикладного программного обеспечения

1.3. Обоснование часов вариативной части ОП СПО

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Знать: - настройки установленного прикладного программного обеспечения - обновления установленного прикладного программного обеспечения - принципы организации, состав и схемы работы операционных систем Уметь: - применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях Владеть навыками: - контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения	Тема 1.3. Модули системы на основе МК	16	Расширение и углубление подготовки, определяемой содержанием обязательной части
2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Знать:	Тема 1.2. Модульное	10	Расширение и углубление

	<ul style="list-style-type: none"> - лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения; - типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать модули микроконтроллеров <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работы с модульным программированием микроконтроллеров на языке C/C++ 	программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов	подготовки, определяемой содержанием обязательной части
--	--	---	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	428	212
Курсовой проект	20	20
Самостоятельная работа	92	-
Практика, в т.ч.:	288	288
учебная практика	72	72
производственная практика	216	216
Промежуточная аттестация, в том числе:	48	-
МДК.02.01 в форме зачета и экзамена	12	
МДК.02.02 в форме экзамена	12	
МДК.02.03 в форме экзамена	12	
УП.02.01 в форме зачета с оценкой	-	
ПП.02.01 в форме зачета с оценкой	-	
ПМ.02 в форме экзамена	12	
Всего	876	520

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовой проект	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06,	МДК.02.01 Микропроцессорные системы	154	64	154	130	-	24	-	-

ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5									
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров	182	76	182	150	-	32	-	-
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	МДК.02.03 Разработка прикладных приложений	204	92	204	148	20	36	-	-
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Учебная практика	72	72	-	-	-	-	72	-
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Производственная практика	216	216	-	-	-	-	-	216
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5	Промежуточная аттестация	48	-	-	-	-	-	-	-
	Всего:	876	520	540	428	20	92	72	216

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, курсовой проект	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
МДК.02.01 Микропроцессорные системы		154/64	
Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	Содержание	10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы). Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров.	6	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорного конспекта по теме «Промышленные МК не стандартных типов».	4	
Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32 или аналог	Содержание	64	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК. Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA. Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК. USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК.	28	
	В том числе практических занятий	26	
	Практическая работа № 1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.	2	
	Практическая работа № 2. Подключение светодиодного табло.	4	
	Практическая работа № 3. Подключение дисплея.	4	
	Практическая работа № 4. Подключение кнопок управления.	6	
	Практическая работа № 5. Подключение шагового двигателя.	6	
	Практическая работа № 6. Подключение датчиков.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по темам «Особенности работы с	10	

	микроконтроллером stm32, Тенденции рынка и микроконтроллеры Stellaris от Luminary Micro AVR32 – микроконтроллеры XXI столетия.		
Тема 1.3. Модули системы на основе МК	Содержание	80	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Подсистема питания в микроконтроллерных системах.	32	
	Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.		
	Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.).		
	Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.		
	Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).		
	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).		
	Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).		
	В том числе практических занятий	38	
	Практическая работа № 7. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания (схема и эскиз печатной платы).	6	
	Практическая работа № 8. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров (схема и эскиз печатной платы).	6	
	Практическая работа № 9. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя (схема и эскиз печатной платы).	4	
	Практическая работа № 10. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных (схема и эскиз печатной платы).	4	
Практическая работа № 11. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов (схема и эскиз печатной платы).	4		
Практическая работа № 12. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов (схема и эскиз печатной платы).	4		
Практическая работа № 13. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов (схема и эскиз печатной платы).	4		
Практическая работа № 14. Разработка комплекта конструкторской	6		

	документации устройства на основе МК (схемы и эскизы печатных плат, перечни элементов).		
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по темам «Структура и назначение микроконтроллеров» Подсистемы преобразования сигналов в микроконтроллерных системах CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa.	10	
МДК.02.02. Программирование микроконтроллеров		182/76	
Тема 1.1. Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов	Содержание	20	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства программирования и отладки. Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат. Особенности синтаксиса для программ на МК.	8	
	В том числе практических занятий	6	
	Практическая работа № 1. Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК.	2	
	Практическая работа № 2. Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК.	2	
	Практическая работа № 3. Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме Новая серия отечественных 32-разрядных высокопроизводительных микроконтроллеров семейства 1986 на базе процессорного ядра arm Cortex-M3.	6	
Тема ..2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов	Содержание	102	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги. Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе.	48	

<p>Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p>		
В том числе практических занятий	40	
Практическая работа № 4. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	2	
Практическая работа № 5. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	2	
Практическая работа № 6. Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	2	
Практическая работа № 7. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	2	
Практическая работа № 8. Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	4	
Практическая работа № 9. Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	4	
Практическая работа № 10. Работа с синхронными интерфейсами МК	4	

	на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.		
	Практическая работа № 11. Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	4	
	Практическая работа № 12. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	4	
	Практическая работа № 13. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	4	
	Практическая работа № 14. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	4	
	Практическая работа № 15. Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по темам	14	
Тема 1.3. Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов	Содержание	60	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетям и с другими вычислительными системами. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами.	18	
	В том числе практических занятий	30	
	Практическая работа № 16. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК.	2	
	Практическая работа № 17. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК.	2	

	Практическая работа № 18. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК.	2	
	Практическая работа № 19. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.	2	
	Практическая работа № 20. Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.	2	
	Практическая работа № 21. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	2	
	Практическая работа № 22. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК.	2	
	Практическая работа № 23. Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК.	2	
	Практическая работа № 24. Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК.	2	
	Практическая работа № 25. Создание алгоритма и программы для системы «UART с РС» на основе МК.	2	
	Практическая работа № 26. Создание алгоритма и программы для системы «LAN с РС» на основе МК.	2	
	Практическая работа № 27. Создание алгоритма и программы для системы «CAN» на основе МК.	2	
	Практическая работа № 28. Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.	2	
	Практическая работа № 29. Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК.	2	
	Практическая работа № 30. Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на основе МК.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме Экономичные режимы работы возможности по обеспечению безопасной работы Модуль Flash памяти.	12	
МДК.02.03 Разработка прикладных приложений		204/72	
Тема 1.1. Приложения	Содержание	4	

Интернета вещей и средства их разработки	Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений. Среды разработки для мобильных платформ и ПК. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
Тема 1.2. Введение в программирование на языке Java	Содержание	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Операции языка Java. Использование интегрированной среды разработки.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 1. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.	2	
Тема 1.3. Основные конструкции языка Java	Содержание	12	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while. Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел.	4	
	В том числе практических занятий	6	
	Практическая работа № 2. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.	2	
	Практическая работа № 3. Объявление и обработка массивов.	2	
	Практическая работа № 4. Обработка данных строкового типа: поиск, сравнение.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме.	2	
Тема 1.4. Объектно-ориентированное программирование(ООП)	Содержание	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директивимпорта и переменной среды CLASSPATH.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа № 5. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям. Включение класса в учебный проект.	2	
Тема 1.5. Потоки данных,	Содержание	10	

работа с файловой системой	Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потоки символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java. Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическая работа № 6. Обработка потоков в учебном проекте.	2	
	Практическая работа № 7. Обработка файлов в учебном проекте.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме	2	
Тема 1.6. Коллекции и интерфейсы	Содержание	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованными методами и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.	2	
	В том числе практических занятий	4	
	Практическая работа № 8. Использование коллекций в учебном проекте.	2	
	Практическая работа № 9. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме.	2	
Тема 1.7. Разработка интерфейса пользователя	Содержание	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 10. Создание форм. Интерфейс формы и размещение компонентов.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме.	2	
Тема 1.8. Обработка событий. Формирование jar-архивов	Содержание	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Обработка событий элементов управления. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.	2	
	В том числе практических занятий Практическая работа № 11. Разработка кода обработки событий в учебном проекте. Формирование архива.	2	

	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме.	2	
Тема 1.9. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio	Содержание	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 12 Разработка учебного проекта в Android Studio.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме.	2	
Тема 1.10. Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio	Содержание	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 13. Модификация учебного проекта в Android Studio.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме.	2	
Тема 1.11. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в AndroidStudio	Содержание	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent) для запуска Активностей. Неявные намерения.	2	
	В том числе практических занятий	4	
	Практическая работа № 14. Разработка меню в учебном проекте.	2	
	Практическая работа № 15. Включение в учебный проект файловых ресурсов.	2	
Тема 1.12. СУБД, контент-провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio	Содержание	10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Базы данных в Android. Курсоры (Cursor) и ContentValues. Работа с СУБД SQLite. Работа с СУБД без адаптера. Особенности работы с БД в Android. Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в БД. Использование SimpleCursorAdapter.	4	
	В том числе практических занятий	4	

	Практическая работа № 16. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту.	2	
	Практическая работа № 17. Подключение контент-провайдера.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме.	2	
Тема 1.13. Диалоги в Android	Содержание	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 18. Включение диалога в учебный проект.	2	
Тема 1.14. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android	Содержание	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника.Регистрация Приемника. Использование Ordered Broadcast. Использование PendingIntent	2	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 19. Включение диалога в учебный проект Приемников и Извещений.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме.	2	
Тема 1.15. Фрагменты (Fragments) Процессы и потоки (Threads) Сервисы (Services) Виджеты (Widgets)	Содержание	14	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Создание Фрагментов. Использование AsyncTask. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности.	4	
	В том числе практических занятий	8	
	Практическая работа № 20. Включение Фрагментов в учебный проект.	2	
	Практическая работа № 21. Включение в учебный проект фоновых потоков.	2	
	Практическая работа № 22. Включение Сервисов в учебный проект.	2	
	Практическая работа № 23. Включение Виджета в учебный проект.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме.	2	
Тема 1.16. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства	Содержание	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	2	
	В том числе практических занятий	2	

	Практическая работа № 24. Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти.	2	
Тема 1.17. Загрузчики (Loaders)	Содержание	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.	4	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 25. Применение Загрузчика в учебном проекте.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме.	2	
Тема 1.18. Беспроводные соединения	Содержание	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.	4	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 26. Применение в учебном проекте сетевого соединения.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме.	2	
Тема 1.19. Сенсоры в Android	Содержание	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 27. Дополнение учебного проекта сенсором.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме.	2	
Тема 1.20. Телефония и СМС	Содержание	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.	4	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 28. Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	

	Подготовка опорных конспектов по теме.		
Тема 1.21. Собственные объекты View	Содержание	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.	4	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 29. Разработка собственных классов View.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме.	2	
Тема 1.22. Звук и камера в Android	Содержание	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Запись и воспроизведение звука. Основы работы с камерой в Android. Использование имеющихся приложений работы с камерой. Прямое управление камерой. Съемка и сохранение фото и видео.	4	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 30. Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме.	2	
Тема 1.23. Взаимодействие приложения с сетью Интернет	Содержание	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическая работа № 31. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Подготовка опорных конспектов по теме.	2	
Тема 1.24. Отладка и тестирование программного обеспечения	Содержание	22	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
	Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества. программного обеспечения. Понятия валидации и верификации. Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании. Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование. Средства генерации входных данных для тестирования приложений.	10	

	<p>Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования. Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование WEB-Приложений.</p>		
	В том числе практических занятий	12	
	Практическая работа № 32. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.	2	
	Практическая работа № 33. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.	2	
	Практическая работа № 34. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	2	
	Практическая работа № 35. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных	2	
	Практическая работа № 36. Формирование отчета о тестировании проекта.	4	
Курсовой проект		20/20	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5</p>
<p>Учебная практика Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формализация и составление алгоритмов поставленных задач; – графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих программ; – применение стандартных алгоритмов в соответствующих областях; – программирование на предложенных языках в выбранных средах программирования; – применение систем управления базами данных; – использование возможности технической и/или программной архитектуры; – оформление программного кода в соответствии с нормативными документами; – применение инструментария для создания и актуализации исходных текстов программ, выявления ошибок и отладки программного кода; – интерпретация сообщений об ошибках, предупреждениях, записях технологических журналов; – оптимизация программного кода; – документирование произведенных действий, выявленных проблем и способов их устранения; – оценка работоспособности программного продукта; создание резервных копий программ и данных, восстановление, обеспечение целостности программного продукта и данных; – сохранение программных модулей и документации в системе контроля версий в соответствии с регламентом используемой системы контроля версий; 	72/72		

<ul style="list-style-type: none"> – выполнять сборку программных модулей и компонент в программный продукт; – настройка параметров программного продукта и запуск процедур сборки; – разработка кода процедур интеграции программных модулей в выбранной среде программирования; – развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов; – разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения; – разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками; – подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения; – проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам; – установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; – идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки. 		
<p>Производственная практика Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; 2. разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; 3. оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач; 4. создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); 5. оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств; 6. соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствии с установленными в организации требованиями; 7. структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; 8. комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; 9. обновление установленного прикладного программного обеспечения 	216/216	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5
<p>Промежуточная аттестация</p>	48	
<p>Всего</p>	876/520	

2.4. Курсовой проект

Курсовой проект по профессиональному модулю является обязательным.

Тематика курсовых проектов:

1. Система контроля температуры на основе МК
2. Система ограничения скорости автомобиля на основе МК Система трекинга автомобиля на основе МК
3. Система учета электроэнергии на основе МК
4. Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК
5. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля допуска в здание
6. Разработка программы управления на микроконтроллере для управляющей системы охлаждения ПК
7. Разработка программы управления на микроконтроллере для калькулятора
8. Разработка программы управления на микроконтроллере для часов
9. Разработка программы управления на микроконтроллере для цифровой клавиатура для ПК
10. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы проверки кабеля типа витая пара
11. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы вывода изображений на светодиодную матрицу
12. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света по звуковому сигналу
13. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света в помещении, по введенному графику.
14. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы поддержания равновесия в полете для квадрокоптера
15. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления коммуникациями частного домовладения
16. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы пульта управления
17. Разработка программы управления на микроконтроллере для подвижного робота, с автопарковкой
18. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы зарядки и индикации аккумуляторных батарей
19. Разработка программы управления на микроконтроллере для измерения скорости ветра на улице и ее индикации
20. Разработка программы управления на микроконтроллере для цифрового амперметра
21. Разработка программы управления на микроконтроллере для тахометра
22. Разработка программы управления на микроконтроллере для телефонной сети из трех абонентов
23. Разработка программы управления на микроконтроллере для автомобильной сигнализации
24. Разработка программы управления на микроконтроллере для проигрывателя рингтонов
25. Разработка программы управления на микроконтроллере для дистанционного инфракрасного управления

26. Разработка программы управления на микроконтроллере для сигнализации в холодильной установке
27. Разработка программы управления на микроконтроллере для сетевой метеостанции
28. Разработка программы управления на микроконтроллере для создания игровой приставки «тетрис»
29. Разработка программы управления на микроконтроллере для создания светодиодной RGB матрицы, с выводом на нее изображения
30. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля доступа на основе RFID
31. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления роботом через Bluetooth
32. Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания и записи показаний датчиков для создания массива данных.
33. Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания команд радиопульта управления
34. Разработка программы управления на микроконтроллере для управления миро-робота паука
35. Разработка программы управления на микроконтроллере для сортировки изделий
36. Разработка программы управления на микроконтроллере для тамагочи
37. Разработка программы управления на микроконтроллере для оросителя газона
38. Разработка программы управления на микроконтроллере для электронной копилки для мелочи
39. Разработка программы управления на микроконтроллере для управления «треугольником» передвижения робота
40. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы подачи заготовок, на шаговых двигателях
41. Разработка программы управления на микроконтроллере для управления балансирующим роботом
42. Разработка программы управления на микроконтроллере для ориентирования робота в пространстве с объездом препятствия
43. Разработка программы управления на микроконтроллере для Bluetooth парктроника
44. Разработка программы управления на микроконтроллере для управления автоматизированным «конвейером» через облачные среды

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональные дисциплины и профессиональные модули», «Самостоятельная и воспитательная работы», «Групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОП СПО.

Лаборатории «Электротехника и электроника» и «Прикладное программирование», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОП СПО.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ОП СПО.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 336 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2094377>. – Режим доступа: по подписке

2. Огнева, М.В. Программирование на языке С++: практический курс: учебник для среднего профессионального образования / М.В. Огнева, Е.В. Кудрина, А.А. Казачкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2025. – 342 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/563669>. – Режим доступа: для авториз. пользователей

3. Соколова, В.В. Разработка мобильных приложений: учебник для среднего профессионального образования / В.В. Соколова. – Москва: Юрайт, 2025. – 160 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/566082>. – Режим доступа: для авториз. пользователей

3.2.2. Дополнительные источники

1. Немцова, Т.И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке С++: учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев; под ред. Л.Г. Гагариной. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. – 512 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2083383>. – Режим доступа: по подписке

2. Шитов, В.Н. Разработка информационного контента (по отраслям): учебное пособие / В.Н. Шитов. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 178 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1853495>. – Режим доступа: по подписке

3. Гагарина, Л.Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Ю.С. Шевнина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2025. – 358 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1985727>. – Режим доступа: по подписке

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- Устный и (или) письменный опрос.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- Выполнение индивидуальных заданий. - Сообщения и доклады. - Реферат.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- Тестирование. - Экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях. - Оценка результатов выполнения практических работ.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- Защита курсового проекта.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	- Отчет по производственной и учебной и производственной практикам.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- Вопросы и практические задания для подготовки к зачету с оценкой и экзамену.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- Вопросы и практические задания для подготовки к экзамену по модулю.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	
ПК 2.1	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ	
ПК 2.2	Владеть методами командной разработки программных продуктов	
ПК 2.3	Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу	
ПК 2.4	Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ	
ПК 2.5	Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции при необходимости).	

РОСЖЕЛДОР

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

СОГЛАСОВАНО

Начальник
Воронежского информационно-
вычислительного центра структурного
подразделения Главного вычислительного
центра – филиала ОАО «РЖД»

_____ В.Н. Мартынов

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УПР
филиала РГУПС в г. Воронеж

_____ П.И. Гуленко
«__» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**УП.02.01 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА****Специальность**

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Направленность

Проектирование, техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов

Квалификация выпускника

Специалист по компьютерным системам

Форма обучения

Очная

Воронеж, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	31
1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы	31
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики	32
1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОП СПО	34
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	34
2.1. Трудоемкость освоения учебной практики.....	34
2.2. Структура учебной практики	34
2.3. Содержание учебной практики	35
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	36
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	36
3.2. Учебно-методическое обеспечение	36
3.3. Общие требования к организации учебной практики.....	37
3.4. Кадровое обеспечение процесса учебной практики	37
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	37

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы

Рабочая программа учебной практики является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессионального модуля в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОП СПО):

УП.02.01 Учебная практика	ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	МДК.02.01 Микропроцессорные системы МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров МДК.02.03 Разработка прикладных приложений
---------------------------	--	---

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

Код ОК/ПК	Наименование ОК/ПК
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 2.1	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ
ПК 2.2	Владеть методами командной разработки программных продуктов
ПК 2.3	Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу
ПК 2.4	Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ
ПК 2.5	Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости)

Цель учебной практики: формирование первоначальных практических профессиональных умений в рамках профессионального модуля данной ОП СПО по виду

деятельности: Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов.

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

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

Наименование вида деятельности	Практический опыт/умения
Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	<p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов - разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов - оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач - создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) - оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств - приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями - структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями - комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями - анализа и проверки исходного программного кода - отладки программного кода на уровне программных модулей - подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой - регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий - слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода - сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий - выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт - подключения программного продукта к компонентам внешней среды - проверки работоспособности выпусков программного продукта - внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных - разработки и документирования программных интерфейсов - разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения - разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения - разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных - подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой - тестирования и верификация управляющих программ

	<ul style="list-style-type: none"> - оформления отчетов о тестировании - запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании - контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения - настройки установленного прикладного программного обеспечения - обновления установленного прикладного программного обеспечения Умения: - использовать методы и приемы формализации задач - использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач - использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов - применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях - применять выбранные языки программирования для написания программного кода - использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных - использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры - применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода - применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ - выявлять ошибки в программном коде - применять методы и приемы отладки программного кода - интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов - применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода - документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения - проводить оценку работоспособности программного продукта - создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных - использовать выбранную систему контроля версий - выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий - интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов - применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода - документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения - создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных - выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт - производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки - писать программный код процедур интеграции программных модулей - использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей - применять методы и средства сборки модулей и компонент
--	--

	<p>программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения - разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками - подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения - выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам - соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя - идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки
--	--

1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОП СПО

УП	Код ПК/ дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов	Обоснование увеличения объема практики
Не предусмотрено					
Всего академических часов учебной практики в рамках вариативной части ОП СПО –					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения учебной практики

Код УП	Объем, ак.ч.	Форма проведения учебной практики (концентрированно/рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
УП.02.01	72	концентрированно	3 / 6	зачет с оценкой
Всего УП	72	X	X	X

2.2. Структура учебной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
УП.02.01	Учебная практика			72
ПК 2.1	Раздел 1. Микропроцессорные системы	1. Моделирование работы микропроцессорных устройств и анализ процессоров с помощью специального программного обеспечения	Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	8
ПК 2.2			Тема 1.2. Микроконтроллеры AVR	8
ПК 2.3			Тема 1.3. Модули системы на основе МК	8
ПК 2.4			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	
ПК 2.5	Раздел 2. Программирование микроконтроллеров	2. Проектирование микропроцессорных комплектов для различных цифровых устройств	Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров AVR	8
ПК 2.1			Тема 2.2. Модульное программирование	8

			микроконтроллеров AVR или аналогов	
			Тема 2.3 Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами AVR или аналогов	8
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				24
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Раздел 3. Разработка прикладных приложений	Разработка комплектов конструкторской и технической документации	Тема 3.1. Объектно-ориентированное программирование (ООП)	6
			Тема 3.2. Приложения с графическим интерфейсом	6
			Тема 3.3. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android	6
			Тема 3.4. Отладка и тестирование программного обеспечения. Основы командной разработки	6
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				24

2.3. Содержание учебной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
УП.02.01 ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов		72
Раздел 1. Микропроцессорные системы		24
Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	Содержание Возможность использования различных периферийных устройств. Режимы энергосбережения.	8
Тема 1.2. Микроконтроллеры AVR	Содержание Программирование, средства тестирования и отладки	8
Тема 1.3. Модули системы на основе МК	Содержание Подсистема питания в микроконтроллерных системах. Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах. Подсистема сенсоров и интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.). Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах. Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.). Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).	8
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров		24
Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров AVR	Содержание Программирование, средства тестирования и отладки.	8
Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров AVR или аналогов	Содержание Разбиение программы на модули. Компиляция модулей отдельно. Связь модулей с внешним миром. Тестирование отдельных функций.	8

Тема 2.3 Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами AVR или аналогов	Содержание	8
	Открытость системы управления. Параллельная обработка событий. Учёт динамических характеристик внешней среды. Надёжность и устойчивость системы.	8
Раздел 3. Разработка прикладных приложений		24
Тема 3.1. Объектно-ориентированное программирование (ООП)	Содержание	6
	Принципы ООП. Структура ООП. Применение ООП.	6
Тема 3.2. Приложения с графическим интерфейсом	Содержание	6
	Представление информации в наглядном виде. Возможность мультимедийного взаимодействия. Облегчение работы с более сложными программами и системами.	6
Тема 3.3. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android	Содержание	6
	Шипы широковещательных приемников. Как реализовать широковещательный приемник. Что такое извещение. Уведомление (Notification).	6
Тема 3.4. Отладка и тестирование программного обеспечения. Основы командной разработки	Содержание	6
	Обнаружение ошибки. Изоляция ошибки. Анализ ошибки. Исправление ошибки. Тестирование.	6
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой		-

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональные дисциплины и профессиональные модули», «Самостоятельная и воспитательная работы», «Групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОП СПО.

Лаборатории «Электротехника и электроника» и «Прикладное программирование», оснащенная в соответствии с приложением 3 ОП СПО.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные в соответствии с приложением 3 ОП СПО.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 336 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2094377>. – Режим доступа: по подписке

2. Огнева, М.В. Программирование на языке С++: практический курс: учебник для среднего профессионального образования / М.В. Огнева, Е.В. Кудрина, А.А. Казачкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2025. – 342 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/563669>. – Режим доступа: для авториз. пользователей

3. Соколова, В.В. Разработка мобильных приложений: учебник для среднего профессионального образования / В.В. Соколова. – Москва: Юрайт, 2025. – 160 с. //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/566082>. – Режим доступа: для авториз. пользователей

3.2.2. Дополнительные источники

1. Немцова, Т.И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке С++: учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев; под ред. Л.Г. Гагариной. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. – 512 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2083383>. – Режим доступа: по подписке

2. Шитов, В.Н. Разработка информационного контента (по отраслям): учебное пособие / В.Н. Шитов. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 178 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1853495>. – Режим доступа: по подписке

3. Гагарина, Л.Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Ю.С. Шевнина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2025. – 358 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1985727>. – Режим доступа: по подписке

3.3. Общие требования к организации учебной практики

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

Сроки проведения учебной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОП СПО по специальности 09.02.01.Компьютерные системы и комплексы.

Учебная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится непрерывно.

3.4. Кадровое обеспечение процесса учебной практики

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
УП.02.01	ПК 2.1	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ	- экспертная оценка деятельности на практике
	ПК 2.2	Владеть методами командной разработки программных продуктов	- отчет по практике

ПК 2.3	Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу	- зачет с оценкой
ПК 2.4	Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ	
ПК 2.5	Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции при необходимости).	
ОК 01	демонстрирует устойчивый интерес к будущей профессии	
ОК 02	выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в области проектирования цифровых устройств; оценивает эффективность и качество выполнения профессиональных задач	
ОК 03	решает стандартные и нестандартные профессиональные задачи	
ОК 04	эффективно использует информацию, необходимую для выполнения профессиональных задач	
ОК 05	использует информационно коммуникационные технологии для решения профессиональных задач	
ОК 06	взаимодействует с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения	
ОК 07	отвечает за результат выполнения заданий. Способность к самоанализу и коррекции результатов собственной работы	
ОК 08	организует и планирует самостоятельные занятия при изучении профессионального модуля	
ОК 09	проявляет интерес к инновациям в области профессиональной деятельности	

РОСЖЕЛДОР

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

СОГЛАСОВАНО

Начальник
Воронежского информационно-
вычислительного центра структурного
подразделения Главного вычислительного
центра – филиала ОАО «РЖД»

_____ В.Н. Мартынов

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УПР
филиала РГУПС в г. Воронеж

_____ П.И. Гуленко
«__» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**ПП.02.01 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА****Специальность**

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Направленность

Проектирование, техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов

Квалификация выпускника

Специалист по компьютерным системам

Форма обучения

Очная

Воронеж, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	41
1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы	41
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики	42
1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОП СПО	44
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	44
2.1. Трудоемкость освоения производственной практики	44
2.2. Структура производственной практики.....	44
2.3. Содержание учебной практики	45
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	46
3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики.....	46
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	46
3.3. Общие требования к организации производственной практики.....	47
3.4. Кадровое обеспечение процесса производственной практики.....	47
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	48

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы

Рабочая программа производственной практики (ПП) является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессионального модуля в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОП СПО):

ПП.02.01 Производственная практика	ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	МДК.02.01 Микропроцессорные системы МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров МДК.02.03 Разработка прикладных приложений
------------------------------------	--	---

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

Код ОК/ПК	Наименование ОК/ПК
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 2.1	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ
ПК 2.2	Владеть методами командной разработки программных продуктов
ПК 2.3	Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу
ПК 2.4	Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ
ПК 2.5	Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости)

Цель производственной практики: приобретение практического опыта в рамках профессионального модуля данной ОП СПО по виду деятельности: Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов.

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения производственной практики по виду деятельности, предусмотренным ФГОС СПО, обучающийся должен получить практический опыт:

Наименование вида деятельности	Практический опыт/умения
Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	<p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов - разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов - оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач - создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) - оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств - приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями - структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями - комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями - анализа и проверки исходного программного кода - отладки программного кода на уровне программных модулей - подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой - регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий - слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода - сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий - выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт - подключения программного продукта к компонентам внешней среды - проверки работоспособности выпусков программного продукта - внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных - разработки и документирования программных интерфейсов - разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения - разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения - разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных - подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой - тестирования и верификация управляющих программ

	<ul style="list-style-type: none"> - оформления отчетов о тестировании - запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании - контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения - настройки установленного прикладного программного обеспечения - обновления установленного прикладного программного обеспечения Умения: - использовать методы и приемы формализации задач - использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач - использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов - применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях - применять выбранные языки программирования для написания программного кода - использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных - использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры - применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода - применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ - выявлять ошибки в программном коде - применять методы и приемы отладки программного кода - интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов - применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода - документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения - проводить оценку работоспособности программного продукта - создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных - использовать выбранную систему контроля версий - выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий - интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов - применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода - документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения - создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных - выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт - производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки - писать программный код процедур интеграции программных модулей - использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей - применять методы и средства сборки модулей и компонент
--	--

	<p>программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения - разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками - подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения - выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам - соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя - идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки
--	--

1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОП СПО

Код ПП	Код ПК/ дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов ПП	Обоснование увеличения объема практики
Не предусмотрено					
Объем производственной практики в рамках вариативной части ОП СПО – _____ ак.ч.					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения производственной практики

Код ПП	Объем, ак.ч.	Форма проведения производственной практики (концентрированно/рассредоточено)	Курс / семестр
ПП.02.01	216	концентрированно	4 / 8
Всего ПП	216	X	X

2.2. Структура производственной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
ПП.02.01	ПМ.02	Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов		x
ПК 2.1	Раздел 1. Микропроцессорные системы	1. Моделирование работы микропроцессорных устройств и анализ процессоров с помощью специального программного обеспечения	Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	24
ПК 2.2			Тема 1.2. Микроконтроллеры AVR	24
ПК 2.3			Тема 1.3. Модули системы на основе МК	24
ПК 2.4 ПК 2.5			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	72
ПК 2.1	Раздел 2. Программирование микроконтроллеров	2. Проектирование микропроцессорных комплектов для различных цифровых устройств	Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров AVR	24
ПК 2.2			Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров AVR или аналогов	24
ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5				

			Тема 2.3 Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами AVR или аналогов	24
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				72
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Раздел 3. Разработка прикладных приложений	Разработка комплектов конструкторской и технической документации	Тема 3.1. Объектно-ориентированное программирование (ООП)	18
			Тема 3.2. Приложения с графическим интерфейсом	18
			Тема 3.3. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android	18
			Тема 3.4. Отладка и тестирование программного обеспечения. Основы командной разработки	18
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				72

2.3. Содержание учебной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
ПП.02.01 ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов		216
Раздел 1. Микропроцессорные системы		72
Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	Содержание Возможность использования различных периферийных устройств. Режимы энергосбережения.	24
Тема 1.2. Микроконтроллеры AVR	Содержание Программирование, средства тестирования и отладки	24
Тема 1.3. Модули системы на основе МК	Содержание Подсистема питания в микроконтроллерных системах. Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах. Подсистема сенсоров и интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.). Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах. Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.). Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).	24
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров		72
Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров AVR	Содержание Программирование, средства тестирования и отладки.	24
Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров AVR или аналогов	Содержание Разбиение программы на модули. Компиляция модулей отдельно. Связь модулей с внешним миром. Тестирование отдельных функций.	24

Тема 2.3 Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами AVR или аналогов	Содержание	24
	Открытость системы управления. Параллельная обработка событий. Учёт динамических характеристик внешней среды. Надёжность и устойчивость системы.	24
Раздел 3. Разработка прикладных приложений		72
Тема 3.1. Объектно-ориентированное программирование (ООП)	Содержание	18
	Принципы ООП. Структура ООП. Применение ООП.	18
Тема 3.2. Приложения с графическим интерфейсом	Содержание	18
	Представление информации в наглядном виде. Возможность мультимедийного взаимодействия. Облегчение работы с более сложными программами и системами.	18
Тема 3.3. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android	Содержание	18
	Шипы широковещательных приемников. Как реализовать широковещательный приемник. Что такое извещение. Уведомление (Notification).	18
Тема 3.4. Отладка и тестирование программного обеспечения. Основы командной разработки	Содержание	18
	Обнаружение ошибки. Изоляция ошибки. Анализ ошибки. Исправление ошибки. Тестирование.	18
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой		-

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики

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

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

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 336 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2094377>. – Режим доступа: по подписке

2. Огнева, М.В. Программирование на языке C++: практический курс: учебник для среднего профессионального образования / М.В. Огнева, Е.В. Кудрина, А.А. Казачкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2025. – 342 с. // Образовательная платформа

Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/563669>. – Режим доступа: для авториз. пользователей

3. Соколова, В.В. Разработка мобильных приложений: учебник для среднего профессионального образования / В.В. Соколова. – Москва: Юрайт, 2025. – 160 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/566082>. – Режим доступа: для авториз. пользователей

3.2.2. Дополнительные источники

1. Немцова, Т.И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++: учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев; под ред. Л.Г. Гагариной. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. – 512 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2083383>. – Режим доступа: по подписке

2. Шитов, В.Н. Разработка информационного контента (по отраслям): учебное пособие / В.Н. Шитов. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 178 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1853495>. – Режим доступа: по подписке

3. Гагарина, Л.Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Ю.С. Шевнина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2025. – 358 с. // Электронно-библиотечная система Знаниум [сайт]. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1985727>. – Режим доступа: по подписке

3.3. Общие требования к организации производственной практики

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

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

Сроки проведения производственной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОП СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Производственная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится непрерывно (концентрированно).

3.4. Кадровое обеспечение процесса производственной практики

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Индекс ПП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП.02.01	ПК 2.1	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ	- экспертная оценка деятельности на практике - дневник по практике - отчет по практике - характеристика на обучающегося с места прохождения практики - зачет с оценкой
	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).	
	ОК 01	демонстрирует устойчивый интерес к будущей профессии	
	ОК 02	выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в области проектирования цифровых устройств; оценивает эффективность и качество выполнения профессиональных задач	
	ОК 03	решает стандартные и нестандартные профессиональные задачи	
	ОК 04	эффективно использует информацию, необходимую для выполнения профессиональных задач	
	ОК 05	использует информационно коммуникационные технологии для решения профессиональных задач	
	ОК 06	взаимодействует с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения	
	ОК 07	отвечает за результат выполнения заданий. Способность к самоанализу и коррекции результатов собственной работы	
ОК 08	организует и планирует самостоятельные занятия при изучении профессионального модуля		
ОК 09	проявляет интерес к инновациям в области профессиональной деятельности		