

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ**  
**КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ**

форма обучения очная  
(очная, заочная)

Курс 1,2,3


Семестр 2,3,4,5

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации (Минпросвещения России) от «25» мая 2022, № 362 (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 28 июня 2022, регистрационный № 69046)


Рабочая программа составлена на основании примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, зарегистрированной в государственном реестре № 47 от 10 октября 2022.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании ЦК ИТ АиЭС  
протокол № 9 от «19» апреля 2023 г.  
Председатель ЦК


 Т.А. Петрова

УТВЕРДЖАЮ  
Заместитель директора по УМР  
 Т.Б. Балобанова  
«19» апреля 2023 г.

**Рабочую программу разработали:**

преподаватель первой квалификационной категории, инженер-электрик, преподаватель высшей школы  Т.П. Пнева

преподаватель первой квалификационной категории, экономист, преподаватель профессионального обучения в области инженерного дела, технологии и технических наук

 И.В. Проданчук

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика профессионального модуля	4
2. Структура и содержание профессионального модуля	10
3. Условия реализации профессионального модуля	32
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	36

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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

В результате освоения профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов обучающийся должен овладеть основным видом деятельности - проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов, и соответствующими общими и профессиональными компетенциями.

#### Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

#### Перечень профессиональных компетенций:

Код	Наименование основного вида деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 2</b>	<b>Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов</b>
ПК 2.1	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.
ПК 2.2	Владеть методами командной разработки программных продуктов.
ПК 2.3	Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.
ПК 2.4	Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.
ПК 2.5.	Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).

### 1.2 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код и наименование ПК	Требования к знаниям, умениям, практическому опыту
ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.	<p><b>Иметь практический опыт в:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлении формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>– разработке алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>– оценке и согласовании сроков выполнения поставленных задач;</li> <li>– создании программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;</li> <li>– приведении наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;</li> <li>– структурировании и форматировании исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>– комментировании и разметке программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>– анализе и проверке исходного программного кода;</li> <li>– отладке программного кода на уровне программных модулей;</li> <li>– подготовке тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать методы и приемы формализации задач;</li> <li>– использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;</li> <li>– использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;</li> <li>– применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;</li> <li>– применять выбранные языки программирования для написания программного кода;</li> <li>– использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;</li> <li>– использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;</li> <li>– применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;</li> <li>– применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.</li> <li>– выявлять ошибки в программном коде;</li> <li>– применять методы и приемы отладки программного кода;</li> <li>– интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;</li> <li>– применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</li> <li>– документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</li> <li>– проводить оценку работоспособности программного продукта;</li> <li>– создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных.</li> </ul>
	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы и приемы формализации и алгоритмизации задач;</li> <li>– языки формализации функциональных спецификаций;</li> <li>– нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;</li> <li>– алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;</li> <li>– методологии разработки программного обеспечения;</li> <li>– методологии и технологии проектирования и использования баз данных;</li> <li>– технологии программирования;</li> <li>– особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;</li> <li>– компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;</li> <li>– инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;</li> <li>– методы повышения читаемости программного кода;</li> <li>– системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;</li> <li>– нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;</li> <li>– методы и приемы отладки программного кода;</li> <li>– типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;</li> <li>– способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов;</li> <li>– современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</li> <li>– сообщения о состоянии аппаратных средств;</li> <li>– методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;</li> <li>– языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур</li> </ul>
<p>ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.</p>	<p><b>Иметь практический опыт в:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</li> <li>– слиянии, разделении и сравнении исходных текстов программного кода;</li> <li>– сохранении сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать выбранную систему контроля версий;</li> <li>– выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;</li> <li>– интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;</li> <li>– применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</li> <li>– документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</li> <li>– создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных.</li> </ul>

	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;</li> <li>– установленный регламент использования системы контроля версий.</li> </ul>
<p>ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.</p>	<p><b>Иметь практический опыт в:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнении процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>– подключении программного продукта к компонентам внешней среды;</li> <li>– проверке работоспособности выпусков программного продукта;</li> <li>– внесении изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</li> <li>– разработке и документировании программных интерфейсов;</li> <li>– разработке процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;</li> <li>– разработке процедур развертывания и обновления программного обеспечения;</li> <li>– разработке процедур миграции и преобразования (конвертации) данных.</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>– производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;</li> <li>– писать программный код процедур интеграции программных модулей;</li> <li>– использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;</li> <li>– применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов</li> </ul>
	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;</li> <li>– интерфейсы взаимодействия с внешней средой;</li> <li>– интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;</li> <li>– методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;</li> <li>– интерфейсы взаимодействия с внешней средой;</li> <li>– интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;</li> <li>– методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения;</li> <li>– методы и средства миграции и преобразования данных</li> </ul>
<p>ПК 2.4. Тестировать и верифицировать</p>	<p><b>Иметь практический опыт в:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовке тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> </ul>

<p>выпуски управляющих программ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тестировании и верификации управляющих программ;</li> <li>– оформлении отчетов о тестировании.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>– разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;</li> <li>– подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>– выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;</li> <li>– правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;</li> <li>– требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;</li> <li>– основные понятия в области качества программных продуктов.</li> </ul>
<p>ПК 2.5. Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).</p>	<p><b>Иметь практический опыт в:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– запуске процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</li> <li>– контроле процедуры установки прикладного программного обеспечения;</li> <li>– настройке установленного прикладного программного обеспечения;</li> <li>– обновлении установленного прикладного программного обеспечения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;</li> <li>– идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;</li> <li>– типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения;</li> <li>– основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем;</li> <li>– принципы организации, состав и схемы работы операционных систем;</li> <li>– стандарты информационного взаимодействия систем.</li> </ul>



**1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

<b>Всего часов по ПМ.02:</b>	<b>899</b>
На освоение МДК	<b>589</b>
в том числе самостоятельная работа	60
На практику	<b>252</b>
учебную	72
производственную	180
Консультации	<b>38</b>
Промежуточная аттестация	<b>20</b>
Экзамен по модулю	<b>10</b>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды ПК, ДК и ОК	Наименования разделов ПМ	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.							
			Обучение по МДК			Практики		Консультации	Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Всего	В том числе		УП	ПП			
				ЛПЗ	КР/КП					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04	МДК 02.01. Микропроцессорные системы	158	138	72				4	-	16
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04	МДК 02.02. Программирование микроконтроллеров	219	177	90	18			16	6	20
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04	МДК 02.03. Разработка прикладных приложений	260	214	110	20			16	6	24
	УП.02.01	72	-	-	-	72	-	-	-	-
	ПП.02.01	180	-	-	-	-	180	-	-	-
	Экзамен по модулю	10	-	-	-	-	-	2	8	-
	<b>Всего:</b>	<b>899</b>	<b>529</b>	<b>272</b>	<b>38</b>	<b>72</b>	<b>180</b>	<b>38</b>	<b>20</b>	<b>60</b>

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов**

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа, курсовая работа (проект)	Объем в часах
1	2	Квалификация специалист
<b>МДК.02.01 Микропроцессорные системы</b>		<b>158</b>
<b>2 семестр</b>		<b>66</b>
<b>Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы). 2. Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров	4
<b>Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение 2. Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК. 3. Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA. 4. Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК. 5. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК. 6. USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК.	28
	<b>Лабораторная работа № 1.</b> Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.	4
	<b>Лабораторная работа № 2.</b> Подключение светодиодного табло	4
	<b>Лабораторная работа № 3.</b> Подключение дисплея	4
	<b>Лабораторная работа № 4.</b> Подключение кнопок управления.	4

	<b>Лабораторная работа № 5.</b> Подключение шагового двигателя	4
	<b>Лабораторная работа № 6.</b> Подключение датчиков	4
	<b>Самостоятельная работа № 1.</b> Архитектура современных микроконтроллеров.	2
	<b>Самостоятельная работа № 2.</b> Общие принципы организации ввода/вывода.	2
	<b>Самостоятельная работа № 3.</b> Организация памяти в МК.	2
	<b>Консультации</b>	<b>2</b>
	<b>Зачет</b>	<b>2</b>
	<b>3 семестр</b>	<b>92</b>
<b>Тема 1.3. Модули системы на основе МК</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>30</b>
	1. Подсистема питания в микроконтроллерных системах.	
	2. Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.	
	3. Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.)	
	4. Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.	
	5. Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).	
	6. Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).	
	7. Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).	
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания. (схема и эскиз печатной платы).	6
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров (схема и эскиз печатной платы).	6
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя (схема и эскиз печатной платы).	6
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных (схема и эскиз печатной платы).	6
<b>Практическое занятие № 5.</b> Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов (схема и эскиз печатной платы).	6	

	<b>Практическая работа № 6.</b> Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов (схема и эскиз печатной платы).	6
	<b>Практическое занятие № 7.</b> Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов (схема и эскиз печатной платы).	6
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Разработка комплекта конструкторской документации устройства на основе МК (схемы и эскизы печатных плат, перечни элементов).	6
	<b>Самостоятельная работа № 4.</b> Инструменты разработки и отладки встроенного ПО для микроконтроллеров семейства STM32.	2
	<b>Самостоятельная работа № 5.</b> Библиотека HAL для микроконтроллеров семейства STM32.	2
	<b>Самостоятельная работа № 6.</b> Настройка ADC, получение и обработка данных ADC	2
	<b>Самостоятельная работа № 7.</b> Оформление отчета по практической работе и подготовка к ее защите.	2
	<b>Самостоятельная работа № 8.</b> Оформление отчета по практической работе и подготовка к ее защите.	1
	<b>Самостоятельная работа № 9.</b> Оформление отчета по практической работе и подготовка к ее защите.	1
<b>Консультации</b>		<b>2</b>
<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>
<b>МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров</b>		<b>219</b>
<b>3 семестр</b>		<b>62</b>
<b>Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства программирования и отладки.	9
	2. Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат.	
	3. Особенности синтаксиса для программ на МК	
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК	2
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	2
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Составление таблицы конечного автомата сложного	2

	алгоритма для системы на основе МК	
	<b>Самостоятельная работа №1.</b> Особенности синтаксиса для программ на МК	2
	<b>Самостоятельная работа №2.</b> Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат.	3
<b>Тема 2.2.</b> <b>Модульное программирование микроконтроллеров STM32</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.	
	2. Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	3. Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	4. Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	5. Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	6. Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	7. Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	<b>Лабораторная работа № 1.</b> Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2
	<b>Лабораторная работа № 2.</b> Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2
	<b>Лабораторная работа № 3.</b> Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4
	<b>Лабораторная работа № 4.</b> Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4
	<b>Лабораторная работа № 5.</b> Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4
	<b>Самостоятельная работа №3.</b> Среда программирования CubeIDE или аналоги.	2
<b>Самостоятельная работа №4.</b> Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	

		<b>Консультации</b>	<b>2</b>
		<b>Дифференцированный зачет</b>	<b>2</b>
	<b>4 семестр</b>		<b>129</b>
<b>Тема 2.3. Модульное программирование микроконтроллеров STM32</b>	1. Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.		18
	2. Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.		
	3. Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.		
	4. Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.		
	5. АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.		
	6. USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.		
	7. Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.		
	<b>Лабораторная работа № 6.</b> Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули		4
	<b>Лабораторная работа № 7.</b> Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули		4
	<b>Лабораторная работа № 8.</b> Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули		4
	<b>Лабораторная работа № 9.</b> Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули		4
	<b>Лабораторная работа № 10.</b> Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули		4
	<b>Лабораторная работа № 11.</b> Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули		4
	<b>Лабораторная работа № 12.</b> Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули		4
<b>Самостоятельная работа №5.</b> Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули		2	

	<b>Самостоятельная работа №6.</b> Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули.	2
	<b>Самостоятельная работа №7.</b> USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2
<b>Тема 2.4.</b> <b>Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	22
	1. Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.	
	2. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.	
	3. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.	
	4. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетями с другими вычислительными системами	
	5. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами	
	<b>Лабораторная работа № 13.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК.	2
	<b>Лабораторная работа № 14.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК.	2
	<b>Лабораторная работа № 15.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК.	2
	<b>Лабораторная работа № 16.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.	2
	<b>Лабораторная работа № 17.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.	2
	<b>Лабораторная работа № 18.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	2
	<b>Лабораторная работа № 19.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК.	2
	<b>Лабораторная работа № 20.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК.	4
<b>Лабораторная работа № 21.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК.	2	



	<b>Лабораторная работа № 22.</b> Создание алгоритма и программы для системы «UART с РС» на основе МК.	4
	<b>Лабораторная работа № 23.</b> Создание алгоритма и программы для системы «LAN с РС» на основе МК.	4
	<b>Лабораторная работа № 24.</b> Создание алгоритма и программы для системы «CAN» на основе МК.	2
	<b>Лабораторная работа № 25.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.	4
	<b>Лабораторная работа № 26.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК.	2
	<b>Лабораторная работа № 27.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на основе МК.	4
	<b>Самостоятельная работа №8.</b> Создание алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.	1
	<b>Самостоятельная работа №9.</b> Создание алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешними устройствами на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.	2
	<b>Самостоятельная работа №10.</b> Создание алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетями с другими вычислительными системами	2
<b>Консультации к экзамену</b>		<b>4</b>
<b>Экзамен по МДК.02.02</b>		<b>6</b>
<b>5 семестр</b>		<b>28</b>
<b>Курсовой проект</b>	<b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту</b>	<b>18</b>
	1. Знакомство с индивидуальным заданием, разработка плана работы над курсовым проектом	2
	2. Выбор и изучение научной и технической литературы на заданную тему работы. Изучение и анализ источников информации	2
	3. Описание предметной области	2
	4. Анализ задания и исходных данных по проекту и подбор методов решения задачи на основании функциональной спецификации	2
	5. Проектирование аппаратной части/проектирование архитектуры программы управления	2

	6. Проектирование программной части	2
	7. Описание контрольного примера	2
	8. Формирование результатов	2
	<b>Самостоятельная работа обучающегося над курсовым проектом</b>	
	Изучение литературных источников Определение цели, задач, методов и средств реализации задания Разработка графика выполнения задания Обоснование выбора элементной базы Выполнение расчетов надежности/ экономической целесообразности разработки Оформление пояснительной записки	
	<b>Консультации по курсовому проекту</b>	<b>10</b>
	<b>Дифференцированный зачет по курсовому проекту</b>	<b>2</b>
<b>Тематика курсовых проектов/работ по МДК.02.02</b>	<b>Разработка программы управления на микроконтроллере для:</b> цифрового амперметра тахометра сети из трех абонентов автомобильной сигнализации проигрывателя рингтонов дистанционного инфракрасного управления сигнализации в холодильной установке сетевой метеостанции создание игровой приставки «тетрис» создания светодиодной RGB матрицы, с выводом на нее изображения системы контроля доступа на основе RFID системы управления роботом через Bluetooth считывания и записи показаний датчиков для создания массива данных. считывания команд радиопульта управления управления микро-робота паука сортировки изделий тамагочи оросителя газона электронной копилки для мелочи управления «треугольником» передвижения робота	

	системы подачи заготовок, на шаговых двигателях управления балансирующим роботом ориентирования робота в пространстве с объездом препятствия Bluetooth паркtronика управления автоматизированным «конвейером» через облачные среды	
<b>МДК.02.03 Разработка прикладных приложений</b>		<b>260</b>
<b>3 семестр</b>		<b>30</b>
<b>Тема 3.1. Приложения Интернета вещей и средства их разработки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	1. Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT.	
	2. Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами	
	3. Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений.	
	4. Среды разработки для мобильных платформ и ПК.	
	5. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.	
	<b>Самостоятельная работа №1.</b> Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений.	2
<b>Самостоятельная работа №2.</b> Создание алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетями с другими вычислительными системами	2	
<b>Тема 3.2. Введение в программирование на языке Java</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	1. Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.	
	2. Введение в язык программирования Java. Языковые лексемы Java. Введение в систему типов языка Java. Работа с примитивными типами и константами. Операции языка Java. Преобразование простых типов.	
	3. Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов.	
	<b>Лабораторная работа № 1.</b> Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.	2
<b>Лабораторная работа № 2.</b> Методы без параметров в учебном проекте.	1	

	<b>Лабораторная работа № 3.</b> Методы с параметрами в учебном проекте.	1
	<b>Самостоятельная работа № 3.</b> Использование интегрированной среды Java разработки.	2
	<b>Самостоятельная работа № 4.</b> Создание и вызов методов в Java. Операторы. Перегрузка.	2
<b>Тема 3.3. Основные конструкции языка Java</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.	
	2. Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.	
	<b>Лабораторная работа № 4.</b> Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.	2
	<b>Лабораторная работа № 5.</b> Объявление и обработка одномерного массива.	2
	<b>Лабораторная работа № 6.</b> Объявление и обработка двумерного массива.	2
	<b>Самостоятельная работа № 5.</b> Операторы цикла в Java.	2
<b>4 семестр</b>		<b>140</b>
<b>Тема 3.4. Ввод данных из консоли</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел	
	2. Обработка символов и строк. Перехват исключений	
	<b>Лабораторная работа № 7.</b> Ввод массивов.	2
	<b>Лабораторная работа № 8.</b> Обработка строк: поиск, сравнение.	2
<b>Лабораторная работа № 9.</b> Обработка символов.	2	
<b>Тема 3.5. Объектно- ориентированное программирование (ООП).</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	1. Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH	
	2. Расширение и инкапсуляция свойств класса. Наследование как механизм повторного использования кода. Конструктор при наследовании свойств и методов класса. Преобразование типов и операция instanceof. Виртуальные методы и позднее связывание. Абстрактные классы и методы.	
	3. Ключевое слово this. Концепция исключений в Java. Использование операторов try, catch и finally. Проверяемые и непроверяемые исключения. Создание своих классов	

	исключений. Оператор try для освобождения ресурсов.	
	<b>Лабораторная работа № 10.</b> Включение класса в учебный проект.	2
	<b>Лабораторная работа № 11.</b> Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап).	4
	<b>Самостоятельная работа № 6.</b> Примеры и описание принципов ООП в Java.	2
<b>Тема 3.6.</b> <b>Потоки данных, работа с файловой системой</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потоки символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java.	4
	2. Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.	
	3. Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.	
	<b>Лабораторная работа № 12.</b> Обработка потоков в учебном проекте.	2
	<b>Лабораторная работа № 13.</b> Обработка файлов в учебном проекте.	2
	<b>Лабораторная работа № 14.</b> Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков.	2
<b>Самостоятельная работа № 7.</b> Потоки данных, работа с файловой системой.	2	
<b>Тема 3.7.</b> <b>Коллекции и интерфейсы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.	2
	2. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.	
	3. Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы.	
	4. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Параметризованные интерфейсы и их методы. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java	
	<b>Лабораторная работа № 15.</b> Использование коллекций в учебном проекте	2
	<b>Лабораторная работа № 16.</b> Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.	2
<b>Самостоятельная работа № 8.</b> Потоки данных, работа с файловой системой.	2	

<b>Тема 3.8.</b> <b>Разработка интерфейса пользователя</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.	
	2. Внесение изменений в интерфейс.	
	<b>Лабораторная работа № 17.</b> Создание форм	2
	<b>Лабораторная работа № 18.</b> Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	2
	<b>Лабораторная работа № 19.</b> Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	2
<b>Тема 3.9.</b> <b>Обработка событий</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Обработка событий элементов управления.	
	2. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.	
	<b>Лабораторная работа № 21.</b> Разработка кода обработки событий в учебном проекте.	2
<b>Тема 3.10.</b> <b>Приложения с графическим интерфейсом</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений	
	2. Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом	
	<b>Лабораторная работа № 22.</b> Разработка приложения с графическим интерфейсом	2
<b>Тема 3.11.</b> <b>Формирование jar-архивов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Методы распространения программ. Построение архивов	
	<b>Лабораторная работа № 23.</b> Формирование архива.	2
<b>Тема 3.12.</b> <b>Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.	
	2. Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности.	
	3. Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения	
	4. Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню	
	<b>Лабораторная работа № 24.</b> Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный	4

	этап).	
<b>Тема 3.13.</b> <b>Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	1. Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.	
	2. Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста.	
	3. Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).	
	<b>Лабораторная работа № 25.</b> Модификация учебного проекта в Android Studio.	2
	<b>Самостоятельная работа №9.</b> Использование внешних ресурсов приложения и его локализация.	2
<b>Тема 3.14.</b> <b>Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных.	
	2. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей. Неявные намерения.	
	3. Сохранение состояния и настроек приложения. Общие Настройки (Shared Preferences). Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов	
	4. Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с помощью XML.	
	<b>Лабораторная работа № 26.</b> Разработка меню в учебном проекте.	2
	<b>Лабораторная работа № 27.</b> Включение в учебный проект файловых ресурсов.	2
	<b>Самостоятельная работа №10.</b> Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка.	2
<b>Тема 3.15.</b> <b>СУБД, контент-провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Базы данных в Android. Курсоры (Cursor) и ContentValues. Работа с СУБД SQLite. Работа с СУБД без адаптера. Особенности работы с БД в Android.	
	2. Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в БД. Использование SimpleCursorAdapter.	
	3. Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контент-провайдеров. Использование интернет-сервисов	
	<b>Лабораторная работа № 28.</b> Разработка БД и подключение ее к учебному проекту.	2
	<b>Лабораторная работа № 29.</b> Подключение контент-провайдера.	2
<b>Тема 3.16.</b> <b>Диалоги в Android</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	

	<b>Лабораторная работа № 30.</b> Включение диалога в учебный проект.	2
<b>Тема 3.17.</b> <b>Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника.	
	2. Использование Ordered Broadcast . Использование PendingIntent	
	3. Взаимодействие с Извещениями. Управление Извещениями. Создание Извещений. Обновление Извещений	
	<b>Лабораторная работа № 31.</b> Включение диалога в учебный проект Приемников и Извещений.	2
<b>Тема 3.18.</b> <b>Фрагменты (Fragments)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям. Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов.	
	<b>Лабораторная работа № 32.</b> Включение Фрагментов в учебный проект	2
<b>Тема 3.19.</b> <b>Процессы и потоки (Threads)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask.	2
	<b>Лабораторная работа № 33.</b> Включение в учебный проект фоновых потоков	2
<b>Тема 3.20.</b> <b>Сервисы (Services)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов	
	<b>Лабораторная работа № 34.</b> Включение Сервисов в учебный проект.	2
<b>Тема 3.21.</b> <b>Виджеты (Widgets).</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов.	
	<b>Лабораторная работа № 35.</b> Включение Виджета в учебный проект.	2
<b>Тема 3.22.</b> <b>Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	
	<b>Лабораторная работа № 36.</b> Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти.	2
<b>Тема 3.23.</b> <b>Загрузчики (Loaders)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2
	1. Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков.	



	Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.	
	<b>Лабораторная работа № 37.</b> Применение Загрузчика в учебном проекте.	2
<b>Тема 3.24.</b> <b>Беспроводные соединения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.	2
	<b>Лабораторная работа № 38.</b> Применение в учебном проекте сетевого соединения.	2
<b>Тема 3.25.</b> <b>Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock.	2
	<b>Лабораторная работа № 39.</b> Вставка в учебный проект однократного и повторяющегося события.	2
<b>Тема 3.26.</b> <b>Сенсоры в Android.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.	2
	<b>Лабораторная работа № 40.</b> Дополнение учебного проекта сенсором.	2
<b>Консультации</b>		<b>4</b>
<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>
<b>5 семестр</b>		<b>90</b>
<b>Тема 3.27.</b> <b>Телефония и СМС.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Инициация вызова телефонного звонка из приложения. Отслеживание событий телефонного звонка в фоновом режиме. Мониторинг состояния телефонного модуля. Отправка СМС. Получение СМС.	2
	<b>Лабораторная работа № 41.</b> Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС.	4
<b>Тема 3.28.</b> <b>Собственные объекты View.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.	2
	<b>Лабораторная работа № 42.</b> Разработка собственных классов View.	4
<b>Тема 3.29.</b> <b>Звук и камера в Android.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Запись и воспроизведение звука. Основы работы с камерой в Android. Использование имеющихся приложений работы с камерой. Прямое управление камерой. Съемка и	2

	сохранение фото и видео	
	<b>Лабораторная работа № 43.</b> Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком.	2
<b>Тема 3.30.</b> <b>Взаимодействие приложения с сетью Интернет.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	2
	<b>Лабораторная работа № 44.</b> Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	2
<b>Тема 3.31.</b> <b>Приложения с использованием Bluetooth.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.	2
	<b>Лабораторная работа № 45.</b> Подключение передачи данных по Bluetooth в учебном проекте.	2
<b>Тема 3.32.</b> <b>Отладка и тестирование программного обеспечения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	1. Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации.	
	2. Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании.	
	3. Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование.	8
	4. Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования.	
	5. Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений.	
	<b>Лабораторная работа № 46.</b> Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.	2
	<b>Лабораторная работа № 47.</b> Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.	2
	<b>Лабораторная работа № 48.</b> Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	2
	<b>Лабораторная работа № 49.</b> Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных	2
<b>Лабораторная работа № 50.</b> Формирование отчета о тестировании проекта.	2	
<b>Самостоятельная работа №11.</b> Использование системы контроля версий в командной разработке при разработке приложений	2	

<b>Тема 3.33. Основы командной разработки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
	Принципы командной разработки. Основной инструментарий для организации работы команды проекта, системы контроля версий (СКВ): RCS, CVS, Subversion, Aegis, Monoton, Git, Bazaar, Arch, Perforce, Mercurial, TFS.	2
	Структура и возможности типовой СКВ на примере Git (или аналогичной).	
	Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии.	
	<b>Лабораторная работа № 51.</b> Создание папки проекта и сохранение разработанных проектов в СКВ.	2
	<b>Лабораторная работа № 52.</b> Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ.	2
	<b>Самостоятельная работа №12.</b> Использование системы контроля версий в командной разработке при разработке приложений	2
<b>Консультации к экзамену</b>		<b>4</b>
<b>Экзамен по МДК.02.03</b>		<b>6</b>
<b>Курсовой проект/</b>	<b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту/работе</b>	<b>20</b>
	1. Знакомство с индивидуальным заданием, разработка плана работы над курсовым проектом	2
	2. Выбор и изучение научной и технической литературы на заданную тему работы	2
	3. Изучение и анализ источников информации	2
	4. Описание предметной области	2
	5. Анализ задания и исходных данных по проекту и подбор методов решения задачи на основании функциональной спецификации	2
	6. Проектирование архитектуры программы управления	2
	7. Разработка приложения	2
	8. Отладка и тестирование	2
	9. Формирование результатов	2
	<b>Самостоятельная работа обучающегося над курсовым проектом</b>	
Изучение литературных источников Определение цели, задач, методов и средств реализации задания Разработка программного обеспечения согласно выбранной модели Выполнение тестов и отладки программного обеспечения Выполнение расчетов надежности/ экономической целесообразности разработки		

		Оформление пояснительной записки	
			<b>Консультации по курсовому проекту</b>
			<b>8</b>
			<b>Дифференцированный зачет по курсовому проекту</b>
			<b>2</b>
<b>Тематика проектов</b>	<b>курсовых</b>	<p><b>Разработка программного обеспечения для:</b>  Системы контроля температуры на основе МК  Системы ограничения скорости автомобиля на основе МК  Системы треккинга автомобиля на основе МК  Системы учета электроэнергии на основе МК  Системы пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля допуска в здание  Разработка программы управления на микроконтроллере для управляющей системы охлаждения ПК  Разработка программы управления на микроконтроллере для калькулятора  Разработка программы управления на микроконтроллере для часов  Разработка программы управления на микроконтроллере для цифровой клавиатура для ПК  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы проверки кабеля типа витая пара  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы вывода изображений на светодиодную матрицу  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света по звуковому сигналу  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света в помещении, по введенному графику.  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы поддержания равновесия в полете для квадрокоптера  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления коммуникациями частного домовладения  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы пульта управления  Разработка программы управления на микроконтроллере для подвижного робота, с автопарковкой  Разработка программы управления на микроконтроллере для системы зарядки и индикации аккумуляторных батарей</p>	

	Разработка программы управления на микроконтроллере для измерения скорости ветра на улице и ее индикации	
<b>УП.02.01 Учебная практика</b>		<b>72</b>
Инструктаж по технике безопасности.	Тема 1. Ознакомление с требованиями охраны труда, техники безопасности, безопасности жизнедеятельности, правилами и нормами пожарной безопасности, в том числе отраслевыми.	6
Организация рабочего места	Тема 2. Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка. Ознакомление с требованиями к соблюдению трудовой и технологической дисциплины	6
Ознакомление со структурой и характером деятельности предприятия	Тема 3. Ознакомление со структурой и системой управления функциональных подразделений и служб предприятия. Изучение архитектуры сети. Ознакомление с перечнем и назначением программных средств, установленных на ПК предприятия. Ознакомление с должностными инструкциями инженерно-технических работников среднего звена в соответствии с подразделением предприятия	6
Проектирование, разработка и отладка программного кода модулей управляющих программ.	Тема 4. 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.	12
Выполнение интеграции модулей в управляющую программу.	Тема 4. 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.	12
	Тема 5. 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. Выполнение сборки 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.	12

	Развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов.	
Тестирование управляющих программ.	Тема 6. 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.	6
Выполнение установки и обновления версий управляющих программ.	Тема 7. 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.	6
Оформление отчета о прохождении учебной практики	Тема 8. Заполнение отчетной и технической документации Оформление отчета в соответствии с требованиями	4
<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>
<b>ПП.02.01 Производственная практика</b>		
<b>Виды работ:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>2. разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>3. оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач;</li> <li>4. создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</li> <li>5. оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств;</li> <li>6. соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;</li> <li>7. структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>8. комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>9. анализ и проверка исходного программного кода;</li> <li>10. отладка программного кода на уровне программных модулей;</li> <li>11. подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> </ol>		<b>180</b>

<p>12. регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</p> <p>13. слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода;</p> <p>14. сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;</p> <p>15. выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</p> <p>16. подключение программного продукта к компонентам внешней среды;</p> <p>17. проверка работоспособности выпусков программного продукта;</p> <p>18. внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</p> <p>19. разработка и документирование программных интерфейсов;</p> <p>20. разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;</p> <p>21. разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;</p> <p>22. разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;</p> <p>23. подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</p> <p>24. тестирование и верификация управляющих программ;</p> <p>25. оформление отчетов о тестировании</p> <p>26. установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</p> <p>27. настройка установленного прикладного программного обеспечения.</p> <p>28. обновление установленного прикладного программного обеспечения.</p>		
	<b>Консультации</b>	<b>2</b>
	<b>Экзамен по модулю ПМ.02</b>	<b>8</b>
	<b>Всего:</b>	<b>899</b>

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы

Реализация рабочей программы профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов обеспечена следующими специальными помещениями:

1. Учебная аудитория для проведения лекционных (теоретических) и лабораторных/практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций (при наличии в учебном плане), текущего контроля и промежуточной аттестации - **Лаборатория Проектирования цифровых систем**, оснащенная:

перечень учебно - наглядных пособий:

УМК по дисциплине, дидактический материал;

оснащенность оборудованием:

1) перечень лабораторного оборудования:

Лабораторная станция NI ELVIS II, с макетной платой – 4 шт., Лабораторная плата «Основы цифровых устройств» – 4 шт., Лабораторная плата «Программирование ПЛИС» – 4 шт., Лабораторная плата «Программирование микроконтроллеров» – 4 шт., Лабораторный практикум «Цифровые элементы вычислительной и информационно-измерительной техники» – 4 шт.

2) ПК, мультимедийное оборудование

Компьютер – 11 шт.

3) учебная мебель: столы, стулья, доска меловая.

программное обеспечение:

Microsoft Windows (договор № 7810 от 14.09.2021 до 30.11.2022), Microsoft Office Professional Plus (договор № 7810 от 14.09.2021 до 30.11.2022), Adobe Photoshop Extended CS6 13.0 MLP AOO License RU (Лицензионный сертификат №11789393 от 15.10.2013 бессрочно), CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License (Лицензионный сертификат №3067699 от 2008 г. бессрочно), Autocad 2019 (Бесплатная лицензия для образовательных учреждений S/N565-23003821 до 18.02.2022), учебный хостинг на базе Open Server (свободно распространяемое ПО), среда программирования Python, программная среда Visual Studio Code (свободно распространяемое ПО), Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО

2. Учебная аудитория для проведения лекционных (теоретических) и лабораторных/практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций (при наличии в учебном плане), текущего контроля и промежуточной аттестации - **Лаборатория Прикладного программирования**, оснащенная:

перечень учебно - наглядных пособий:

УМК по дисциплине, дидактический материал;

оснащенность оборудованием:

ПК, мультимедийное оборудование:

Компьютер – 13 шт. (Intel i5 3.0Ghz, 8 GbRAM, 500 GbHDD, LED 24”), Компьютер – 1 шт (Intel Core2 Duo 2.6Ghz, 4 Gb, 80 GbHDD, LCD 19”)

программное обеспечение:

Microsoft Windows (договор № 7810 от 14.09.2021 до 30.11.2022), Microsoft Office Professional Plus (договор № 7810 от 14.09.2021 до 30.11.2022), Adobe Photoshop Extended CS6 13.0 MLP AOO License RU (Лицензионный сертификат № 11789393 от 15.10.2013 бессрочно), CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License (Лицензионный сертификат № 3067699 от 2008 г. бессрочно), Autocad 2019 (Бесплатная лицензия для образовательных учреждений S/N565-23003821 до 18.02.2022), учебный хостинг на базе Open Server (свободно распространяемое ПО), среда программирования Python (свободно распространяемое ПО),



программная среда Visual Studio Code (свободно распространяемое ПО), Microsoft SQL Server 2012 Express Edition, StarUML (Бесплатная ознакомительная версия), Microsoft Visual Studio Code (Свободно-распространяемое ПО), CodeGear RAD Studio 2007 Professional (бессрочная академическая лицензия на 15 мест), Android Studio 6 (свободно-распространяемое ПО), Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО)

3. Учебная аудитория для проведения лекционных (теоретических) и лабораторных/практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций (при наличии в учебном плане), текущего контроля и промежуточной аттестации - **Мастерская ремонта и обслуживания устройств инфокоммуникационных систем**, оснащенная:

перечень учебно - наглядных пособий:

УМК по дисциплине, дидактический материал;

оснащенность оборудованием:

1) Перечень лабораторного оборудования:

- Тестеры.
- Наборы инструментов
- Оперативная память
- Принтер HP LaserJet P1005
- Принтер струйный
- Сканер планшетный
- Принтер матричный.
- Стенды-тренажеры на базе системных блоков для сборки, конфигурирования и тестирования персональных компьютеров.
- Лабораторный комплекс «Техническое обслуживание и диагностика электронной техники»

2) ПК, мультимедийное оборудование

Компьютер – 11 шт. (IntelCorei3-3,3 GHz, 4GbRAM, 500 GbHDD, LED 24”),  
Компьютер – 1 шт. (IntelDual-Core 2.5Ghz, 2GbRAM, 80GbHDD)

программное обеспечение:

Microsoft Windows (договор № 7810 от 14.09.2021 до 30.11.2022), Microsoft Office Professional Plus (договор № 7810 от 14.09.2021 до 30.11.2022), VisualStudioCommunity, Microsoft SQL Server 2012 Express Edition, StarUML (Бесплатная ознакомительная версия), 1С:Предприятие 8.3 сетевая версия для высших и средних учебных заведений, 1С:Предприятие, версия для обучения программированию, Visual Assembler, Microsoft Visual Studio Code (Свободно-распространяемое ПО), NI Multisim, DipTrace, ALTIUM DESIGNER, SystemInformation, UserBenchmark, OpenGLExtensionsViewer, SmartFPS, CCleaner, AIDA 64, набор системных утилит для тестирования аппаратного обеспечения, ОС Linux Ubuntu (свободно-распространяемое ПО), DipTrace 3.3 Freeware (свободно-распространяемое ПО), Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО)

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

Для реализации рабочей программы профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными образовательными и информационными ресурсами.

#### **3.2.1 Основные источники:**

1. Белугина, С. В. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем. Прикладное программирование / С. В. Белугина. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 312 с. — ISBN 978-5-507-46061-8. — Текст : электронный //

Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296975> (дата обращения: 15.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Введение в разработку приложений для ОС Android : учебное пособие для СПО / Ю. В. Березовская, О. А. Юфрякова, В. Г. Вологодина [и др.]. — Саратов : Профобразование, 2021. — 427 с. — ISBN 978-5-4488-0993-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102186.html> (дата обращения: 15.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Вязовик, Н. А. Программирование на Java : учебное пособие / Н. А. Вязовик. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 601 с. — ISBN 978-5-4497-0852-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102048.html> (дата обращения: 15.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Давыдкин, М. Н. Программирование микроконтроллеров : методические указания / М. Н. Давыдкин. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2022. — 176 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129754.html> (дата обращения: 15.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения / Т. М. Зубкова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 252 с. — ISBN 978-5-507-45571-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276419> (дата обращения: 15.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Макуха, В.К. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.К. Макуха, В.А. Микерин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 156 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12091-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518735> (дата обращения: 15.03.2023).

7. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.] ; ред. Д. В. Пузанков. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 936 с. — ISBN 978-5-7325-1098-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94828.html> (дата обращения: 15.03.2023).

8. Нужный, А. М. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для СПО / А. М. Нужный, Н. И. Гребенникова, В. В. Сафронов. — Саратов : Профобразование, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-4488-1494-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121301.html> (дата обращения: 15.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Огнева, М.В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М.В. Огнева, Е.В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515206> (дата обращения: 15.03.2023).

10. Рацеев, С. М. Программирование на языке Си / С. М. Рацеев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 332 с. — ISBN 978-5-507-47086-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326156> (дата обращения: 15.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Сажнев, А.М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А.М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518734> (дата обращения: 15.03.2023).

12. Семакова, А. Введение в разработку приложений для смартфонов на ОС Android : учебное пособие для СПО / А. Семакова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-4488-0994-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102187.html> (дата обращения: 15.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

13. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-6712-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151692> (дата обращения: 15.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 160 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16868-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531931> (дата обращения: 15.03.2023).

15. Солдатенко, И. С. Практическое введение в язык программирования Си : учебное пособие для СПО / И. С. Солдатенко, И. В. Попов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-6925-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153679> (дата обращения: 15.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

16. Шамров, М. И. Программирование микроконтроллеров семейства CORTEX-M : учебное пособие / М. И. Шамров. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2020. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115976.html> (дата обращения: 15.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **3.2.2 Дополнительные источники:**

1. Авдеев, В. А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование / В. А. Авдеев. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 848 с. — ISBN 978-5-4488-0053-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88002.html> (дата обращения: 15.03.2023).

2. Лошаков, С. Периферийные устройства вычислительной техники : учебное пособие / С. Лошаков. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 419 с. — ISBN 978-5-4497-1648-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120484.html> (дата обращения: 15.03.2023).

### **3.2.3 Электронные издания (электронные ресурсы):**

1. <https://www.compel.ru/lib/ne>-Журнал «Новости электроники»
2. <http://www.intuit.ru/>-Национальный открытый университет ИНТУИТ
3. <https://openedu.ru/> - Национальная открытая платформа открытого образования
4. <https://terraelectronica.ru/> - Web-портал разработчиков электроники

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

Код и наименование ПК и ОК, формируемых в рамках модуля	Показатели оценки	Методы оценки
<b>МДК.02.01 Микропроцессорные системы</b>		
ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использует методы и приемы формализации задач;</li> <li>– использует методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;</li> <li>– использует программные продукты для графического отображения алгоритмов;</li> <li>– применяет стандартные алгоритмы в соответствующих областях;</li> <li>– применяет выбранные языки программирования для написания программного кода;</li> <li>– использует выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;</li> <li>– использует возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;</li> <li>– применяет нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;</li> <li>– применяет инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.</li> <li>– выявляет ошибки в программном коде;</li> <li>– применяет методы и приемы отладки программного кода;</li> <li>– интерпретирует сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;</li> <li>– применяет современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</li> </ul>	Текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий по МДК.02.01; оценка результатов прохождения учебной и производственной практик

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– документирует произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</li> <li>– проводит оценку работоспособности программного продукта;</li> <li>– создает резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных.</li> </ul>	
<p>ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использует выбранную систему контроля версий;</li> <li>– выполняет действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;</li> <li>– интерпретирует сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;</li> <li>– применяет современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</li> <li>– документирует произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</li> <li>– создает резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий по МДК.02.01; оценка результатов прохождения учебной и производственной практик</p>
<p>ОК 01 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>– адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач;</li> </ul>	<p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения МДК.02.01, в том числе при выполнении работ учебной и производственной практики.</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оперативность поиска и использования информации, необходимой для качественного выполнения профессиональных</li> </ul>	<p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в</p>

<p>анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>задач; – широта использования различных источников информации, включая электронные;</p>	<p>процессе освоения МДК.02.01 (выполнения лабораторных работ, практических занятий, самостоятельной работы) в том числе при выполнении работ учебной и производственной практики.</p>
<b>МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров</b>		
<p>ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.</p>	<p>– использует принципы и средства составления программирования и отладки;</p>	<p>Самостоятельная работа №1-3, практическое занятие №1-3, устный опрос, накопительная система оценки (рейтинг)</p>
	<p>– составляет графы и таблицы конечного автомата;</p>	<p>Самостоятельная работа №2, практическое занятие №2-3, устный опрос, накопительная система оценки (рейтинг)</p>
	<p>– работает с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Выполняет оптимизацию программного кода с использованием специализированных программных средств; – выполняет анализ и проверку исходного программного кода;</p>	<p>Самостоятельная работа №4, 6, лабораторная работа № 1,9,12 устный опрос, накопительная система оценки (рейтинг)</p>
	<p>– работает с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++);</p>	<p>Лабораторная работа № 2 накопительная система оценки (рейтинг)</p>
	<p>– работает с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++);</p>	<p>Самостоятельная работа №4,7, лабораторная работа № 3,11, накопительная система оценки (рейтинг)</p>
	<p>– работает с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++);</p>	<p>Лабораторное занятие №4 накопительная система оценки (рейтинг)</p>
	<p>– работает с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++).</p>	<p>Лабораторное занятие №5,6 накопительная система оценки (рейтинг)</p>

		– работает с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++).	Лабораторное занятие №7 накопительная система оценки (рейтинг)
		– работает с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++).	Лабораторное занятие №8 накопительная система оценки (рейтинг)
		– работает с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++).	Самостоятельная работа №5, лабораторное занятие №10 накопительная система оценки (рейтинг)
ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей управляющую программу.	в	– выполняет процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;	Самостоятельная работа №8-10, лабораторное занятие №13-27, накопительная система оценки (рейтинг)
		– выполняет подключение программного продукта к компонентам внешней среды;	Лабораторное занятие №13-27, накопительная система оценки (рейтинг)
		– выполняет проверку работоспособности выпусков программного продукта;	Лабораторное занятие №13-27, накопительная система оценки (рейтинг)
		– выполняет внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных	Лабораторное занятие №13-27, накопительная система оценки (рейтинг)
		– выполняет отладку программного кода на уровне программных модулей;	Лабораторное занятие №13-27, накопительная система оценки (рейтинг)
ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.		– разрабатывает и оформляет контрольные примерки для проверки работоспособности программного обеспечения.	Самостоятельная работа №8-10, лабораторное занятие №13-27, накопительная система оценки (рейтинг)

<p>ОК 01 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>– выполняет самостоятельную работу с использованием современных средств поиска, анализа и интерпретации информации, использование информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Самостоятельная работа №1-10, накопительная система оценки (рейтинг)</p>
<p><b>МДК.02.03 Разработка прикладных приложений</b></p>		
<p>ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.</p>	<p>– составляет формализованное описание решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</p>	<p>Самостоятельная работа №1,2, лабораторная работа № 1-3, накопительная система оценки (рейтинг)</p>
	<p>– выполняет разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</p>	<p>Лабораторная работа № 46-50, накопительная система оценки (рейтинг)</p>
	<p>– выполняет оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;</p>	<p>Самостоятельная работа №1, лабораторная работа № 3,11, накопительная система оценки (рейтинг)</p>
	<p>– выполняет анализа и проверка исходного программного кода;</p>	<p>Лабораторная работа № 1-45, накопительная система оценки (рейтинг)</p>
<p>ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.</p>	<p>– выполняет создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</p>	<p>Самостоятельная работа №12, лабораторная работа № 46-51, накопительная система оценки (рейтинг)</p>
	<p>– выполняет оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач; – выполняет приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями.</p>	<p>Самостоятельная работа №12, лабораторная работа № 46-51, накопительная система оценки (рейтинг)</p>



		– выполняет структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;	Лабораторная работа № 3-45, накопительная система оценки (рейтинг)
		– выполняет комментирование и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;	Лабораторная работа № 3-45, накопительная система оценки (рейтинг)
		– выполняет регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;	Самостоятельная работа №12, лабораторная работа № 46-51, накопительная система оценки (рейтинг)
		– выполняет слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;	Самостоятельная работа №12, лабораторная работа № 46-51, накопительная система оценки (рейтинг)
		– сохраняет сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;	Самостоятельная работа №12, лабораторная работа № 46-51, накопительная система оценки (рейтинг)
ПК Выполнять интеграцию модулей управляющую программу.	2.3. в	– выполняет процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;	Самостоятельная работа №4-10, Лабораторная работа № 3-45, накопительная система оценки (рейтинг)
		– выполняет подключения программного продукта к компонентам внешней среды;	Самостоятельная работа №4-10, Лабораторная работа № 3-45, накопительная система оценки (рейтинг)
		– выполняет проверки работоспособности выпусков программного продукта;	Самостоятельная работа №4-10, Лабораторная работа № 3-45, накопительная система оценки (рейтинг)
		– выполняет внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;	Самостоятельная работа №4-10, Лабораторная работа № 3-45, накопительная система оценки (рейтинг)
		– выполняет отладки программного кода на уровне программных модулей;	Самостоятельная работа №4-10, Лабораторная работа № 3-45
ПК	2.4.	– выполняет разработки и	Лабораторная работа №

<p>Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.</p>	<p>оформления контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливает тестовые сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>- выполняет тестирование и верификацию управляющих программ;</li> <li>- оформляет отчет о тестировании;</li> </ul>	<p>46-51, накопительная система оценки (рейтинг)</p>
<p>ПК 2.5. Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывает процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения.</li> <li>- разрабатывает процедуры развертывания и обновления программного обеспечения;</li> <li>- разрабатывает процедуры миграции и преобразования (конвертации) данных;</li> </ul>	<p>Самостоятельная работа №12, лабораторная работа № 46-51, накопительная система оценки (рейтинг)</p>
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</li> </ul>	<p>Лабораторная работа № 3-45, накопительная система оценки (рейтинг)</p>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет самостоятельную работу с использованием современных средств поиска, анализа и интерпретации информации, использование информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Самостоятельная работа №1-12, накопительная система оценки (рейтинг)</p>
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде.</li> </ul>	<p>Самостоятельная работа №12, лабораторная работа № 46-51, накопительная система оценки (рейтинг)</p>