



Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утверждённого приказом Министерства просвещения РФ от 25.05.2022 г. N 362.

Разработчики:

Комзолова А.А. – преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А,  
Ястребова М.А. - преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>21</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>24</b>

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

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы в части освоения основного вида профессиональной деятельности Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов.

## 1.2. Место профессионального модуля в структуре ППССЗ:

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл ППССЗ.

## 1.3. Цели и требования к результатам освоения профессионального модуля

Изучение профессионального модуля направлено на освоение основного вида деятельности 3.3.2. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов и соответствующих ему общих компетенций и профессиональных компетенций.

### 1.3.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование результата обучения
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### 1.3.2. Перечень профессиональных компетенций

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</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).

1.3.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>- разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>- оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;</li> <li>- создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</li> <li>- оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;</li> <li>- приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;</li> <li>- структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>- комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>- анализа и проверки исходного программного кода;</li> <li>- отладки программного кода на уровне программных модулей;</li> <li>- подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>- регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</li> <li>- слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;</li> <li>- сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;</li> <li>- выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>- подключения программного продукта к компонентам внешней среды;</li> <li>- проверки работоспособности выпусков программного продукта;</li> <li>- внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</li> <li>- разработки и документирования программных интерфейсов;</li> <li>- разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;</li> <li>- разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;</li> <li>- разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;</li> <li>- подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>- тестирования и верификации управляющих программ;</li> <li>- оформления отчетов о тестировании;</li> <li>- запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</li> <li>- контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения;</li> <li>- настройки установленного прикладного программного обеспечения;</li> <li>- обновления установленного прикладного программного обеспечения.</li> </ul>
уметь	<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</li> </ul>

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 программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;
- 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.
знать	<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> <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> <li>- возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;</li> <li>- установленный регламент использования системы контроля версий;</li> <li>- методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;</li> <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> <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> <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</li> </ul>

систем; - принципы организации, состав и схемы работы операционных систем; стандарты информационного взаимодействия систем.
---

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

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 824 часа, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 766 часов;  
самостоятельной работы обучающегося – 32 часа;  
консультации – 2 часа;  
учебной практики – 72 часа;  
производственной практики – 180 часов.  
экзамен квалификационный -12 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час. (максимальная учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение МДК								Практика		Экзамен квалификационный	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося					Самостоятельная работа обучающегося		Консультации	Учебная часов	Производственная часов		
			Всего часов (аудиторная учебная нагрузка и практики)	в т.ч. лаборат. занятия (если предусмотрено) часов	в т.ч. практич. занятия (если предусмотрено) часов	в т.ч., курсовая работа (проект) (если предусмотрено) часов	в т.ч. семинар. занятия (если предусмотрено) часов	Всего часов	в т.ч., курсовая работа (проект) (если предусмотрено) часов					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
ОК 01-09, ПК 2.1-2.5	МДК.02.01. Микропроцессорные системы	178	170	20	82	-	-	8	-	-				
	МДК.02.02. Программирование микроконтроллеров	182	172	20	86	-	-	10	-	-				
	МДК.02.03. Разработка прикладных приложений	200	172	10	84	20	-	14	-	2				
	УП 02.01 Учебная практика	72	72											72
	ПП 02.01 Производственная практика	180	180											
	Экзамен квалификационный	12											12	
	<b>Всего:</b>	<b>824</b>	<b>766</b>	<b>50</b>	<b>252</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>180</b>	<b>12</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программ
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Микропроцессорные системы</b>				
<b>МДК. 02.01. Микропроцессорные системы</b>				
<b>6 семестр</b>		<b>94</b>		ОК 01-09, ПК 2.1-2.5
<b>Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).	2	1	
	Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров	2		
<b>Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32 или аналог</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>90</b>		
	Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение	2	1	
	Модуль тактирования МК. Модуль питания МК.	2		
	Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК.	2		
	Подсистема ввода/вывода МК.	2		
	Последовательные интерфейсы МК.	2		
	Адаптеры и программаторы внутрисхемного программирования.	2		
	Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК.	2		
	Модуль DMA.	2		
	Синхронные интерфейсы МК.	2		
	Режимы потребления МК.	2		
	Виды запоминающих устройств и интерфейсы подключения.	2		
Работа с внешней памятью в МК.	2			
АЦП МК.	2			
ЦАП МК.	2			
USB в МК.	2			

Аппаратная и программная организация интерфейса USB в различных микроконтроллерах.	2		
Высокоуровневые стеки в МК.	2		
<b>Практическое занятие № 1.</b> Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.	2	2	
<b>Практическое занятие № 2.</b> Знакомство с интерфейсом программного комплекса Arduino	2		
<b>Практическое занятие № 3, 4.</b> Изучение основных команд для программирования микроконтроллера Arduino	4		
<b>Практическое занятие № 5, 6.</b> Изучение аналоговых датчиков. Сравнение аналоговых и цифровых сигналов.	4		
<b>Лабораторное занятие № 1, 2.</b> Подключение светодиодного табло	4		
<b>Практическое занятие № 7, 8.</b> Изучение способов вывода данных. Вывод данных на ЖК-дисплей.	4		
<b>Практическое занятие № 9, 10.</b> Изучение принципов работы светодиодных матриц.	4		
<b>Лабораторное занятие № 3, 4.</b> Подключение дисплея	4		
<b>Лабораторное занятие № 5, 6.</b> Подключение кнопок управления.	4		
<b>Лабораторное занятие № 7, 8.</b> Подключение шагового двигателя	4		
<b>Лабораторное занятие № 9, 10.</b> Подключение датчиков	4		
<b>Практическое занятие № 11, 12.</b> Разработка технологических цепочек. Выбор микроконтроллеров/микропроцессоров для конкретной системы управления.	4		
<b>Практическое занятие № 13, 14.</b> Составление системы управления микроконтроллеров	4		
<b>Практическое занятие № 15.</b> Выбор микроконтроллера для микропроцессорной системы	2		
<b>Практическое занятие № 16, 17.</b> Отладка микроконтроллера под определенный тип микропроцессора.	4		
<b>Самостоятельная работа № 1.</b> Системы отображения информации «Бегущая строка».	2	3	
<b>Промежуточная аттестация – другие формы контроля (средний балл по текущим оценкам успеваемости)</b>			

<b>7 семестр</b>		<b>44</b>		
<b>Тема 1.3. Модули системы на основе МК</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>44</b>		
	Подсистема питания в микроконтроллерных системах.	2	1	
	Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.	2		
	Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах.	2		
	Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.)	2		
	Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.	2		
	Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).	2		
	<b>Практическое занятие № 18-20.</b> Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания (схема и эскиз печатной платы).	6	2	
	<b>Практическое занятие № 21-23.</b> Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров (схема и эскиз печатной платы).	6		
	<b>Практическое занятие № 24-26.</b> Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя (схема и эскиз печатной платы).	6		
	<b>Практическое занятие № 27-29.</b> Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных (схема и эскиз печатной платы).	6		
	<b>Практическое занятие № 30-32.</b> Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов (схема и эскиз печатной платы).	6		
<b>Самостоятельная работа № 2.</b> Организация систем непрерывного контроля.	2	3		
<b>Промежуточная аттестация – другие формы контроля (средний балл по текущим оценкам успеваемости)</b>				
<b>8 семестр</b>		<b>40</b>		
<b>Тема 1.3. Модули системы на основе МК</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>38</b>		
	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах: протоколы UART, RS-432/RS-485.	2	1	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5
	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах: CAN, Ethernet.	2		
	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах. Беспроводные средства передачи информации: Bluetooth,	2		

	LoRa, радиоканал (433 МГц).			
	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах. Беспроводные средства передачи информации: сети мобильной связи GSM/GPRS, 3G, 4G.	2		
	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах. Беспроводные средства передачи информации: сети мобильной связи: Wi-Fi.	2		
	Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).	4		
	Конструкторская документация и стандарты в микропроцессорных системах.	2		
	<b>Практическое занятие № 33-35.</b> Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов (схема и эскиз печатной платы).	6	2	
	<b>Практическое занятие № 36-38.</b> Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов (схема и эскиз печатной платы).	6		
	<b>Практическое занятие № 39-41.</b> Разработка комплекта конструкторской документации устройства на основе МК (схемы и эскизы печатных плат, перечни элементов).	6		
	<b>Самостоятельная работа № 3.</b> Стандарты и техническая документация в микропроцессорных системах.	4	3	
<b>Промежуточная аттестация – комплексный дифференцированный зачет</b>		2		
<b>Раздел 2. Программирование микроконтроллеров</b>				
<b>МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров</b>				
<b>6 семестр</b>		<b>94</b>		
<b>Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>		
	Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства программирования и отладки.	2	1	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5
	Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат.	2		
	Особенности синтаксиса для программ на МК	2		
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Составление простейшего алгоритма	2		

	программы для системы на основе МК			
	<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 алгоритма для системы на основе МК	2		
<b>Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>82</b>		
	Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.	4	1	
	Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
	Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
	Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
	Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
	Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
	Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
	Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
	Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
	Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
	АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
	USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
	Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2		
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы.	2	2	

<b>Лабораторное занятие № 1.</b> Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Программные модули.	2		
<b>Практическое занятие № 5.</b> Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы.	2		
<b>Лабораторное занятие № 2.</b> Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Программные модули.	2		
<b>Практическое занятие № 6, 7.</b> Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы.	4		
<b>Лабораторное занятие № 3.</b> Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Программные модули	2		
<b>Практическое занятие № 8.</b> Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы	2		
<b>Практическое занятие № 9.</b> Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы	2		
<b>Лабораторное занятие № 4.</b> Работа с системой прерываний МК, с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Программные модули	2		
<b>Практическое занятие № 10, 11.</b> Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы	4		
<b>Лабораторное занятие № 5.</b> Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Программные модули	2		
<b>Практическое занятие № 12, 13.</b> Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы	4		
<b>Лабораторное занятие № 6.</b> Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Программные модули	2		
<b>Практическое занятие № 14.</b> Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы	2		
<b>Лабораторное занятие № 7.</b> Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Программные модули	2		
<b>Практическое занятие № 15.</b> Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы	2		
<b>Практическое занятие № 16.</b> Работа с АЦП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы	2		
<b>Практическое занятие № 17.</b> Работа с ЦАП МК на высокоуровневом	2		

	языке (C/C++). Типовые алгоритмы			
	<b>Лабораторное занятие № 8.</b> Работа с внешней памятью в МК, с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Программные модули	2		
	<b>Практическое занятие № 18.</b> Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы	2		
	<b>Лабораторное занятие № 9.</b> Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Программные модули	2		
	<b>Практическое занятие № 19.</b> Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы	2		
	<b>Лабораторное занятие № 10.</b> Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Программные модули	2		
	<b>Самостоятельная работа № 1.</b> Оптимизация взаимодействия программных модулей.	2	3	
<b>Промежуточная аттестация – другие формы контроля (средний балл по текущим оценкам успеваемости)</b>				
<b>7 семестр</b>		<b>44</b>		
<b>Тема 2.3. Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>44</b>		
	Основы построения систем управления.	2	1	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5
	Принципы и законы управления.	2		
	Обратные связи.	2		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.	2		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых сенсоров.	2		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе высокоуровневых сенсоров.	4		
	<b>Практическое занятие № 20.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК.	2	2	
	<b>Практическое занятие № 21.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК.	2		
	<b>Практическое занятие № 22.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК.	2		
<b>Практическое занятие № 23.</b> Создание алгоритма и программы для	2			

	системы «Кнопки управления» на основе МК.			
	<b>Практическое занятие № 24.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.	2		
	<b>Практическое занятие № 25, 26.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	4		
	<b>Практическое занятие № 27, 28.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК.	4		
	<b>Практическое занятие № 29, 30.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК.	4		
	<b>Практическое занятие № 31.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК.	2		
	<b>Практическое занятие № 32, 33.</b> Создание алгоритма и программы для системы «UART с РС» на основе МК.	4		
	<b>Самостоятельная работа № 2.</b> Программное обеспечение для создания и отладки алгоритмов работы на STM32.	2	3	
<b>Промежуточная аттестация – другие формы контроля (средний балл по текущим оценкам успеваемости)</b>				
<b>8 семестр</b>		<b>44</b>		
<b>Тема 2.3. Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>44</b>		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетями (телефонным сетям) с другими вычислительными системами	2	1	ОК 01-09, ПК 2.1-2.5
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетями (радиосетям) с другими вычислительными системами	2		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетями (телевизионным сетям) с другими вычислительными системами	2		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетями (компьютерным сетям) с другими вычислительными системами	2		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с линейными актуаторами	4		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами вращения	4		

	<b>Практическое занятие № 34, 35.</b> Создание алгоритма и программы для системы «LAN с PC» на основе МК.	4	2	
	<b>Практическое занятие № 36, 37.</b> Создание алгоритма и программы для системы «CAN» на основе МК.	4		
	<b>Практическое занятие № 38, 39.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.	4		
	<b>Практическое занятие № 40, 41.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК.	4		
	<b>Практическое занятие № 42, 43.</b> Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на основе МК.	4		
	<b>Самостоятельная работа № 3.</b> Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами. Выполнение индивидуального задания.	6	3	
<b>Промежуточная аттестация – комплексный дифференцированный зачет</b>		2		
<b>Раздел 3. Разработка прикладных приложений</b>				
<b>МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений</b>				
<b>6 семестр</b>		<b>96</b>		
<b>Тема 3.1. Приложения Интернета вещей и средства их разработки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>		ОК 01-09, ПК 2.1-2.5
	Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT. Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами. 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.	1	1	
	<b>Самостоятельная работа № 1.</b> Интернет нано-вещей	2	3	
<b>Тема 3.2. Введение в программирование на языке Java</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>5</b>		
	Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки. Введение в язык программирования Java. Языковые лексемы Java. Введение в систему типов языка Java. Работа с примитивными типами и константами. Операции языка Java. Преобразование простых типов. Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов.	1	1	

	<b>Лабораторное занятие № 1.</b> Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.	2	2	
	<b>Лабораторное занятие № 2.</b> Методы без параметров и с параметрами в учебном проекте.	2		
<b>Тема 3.3. Основные конструкции языка Java</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>5</b>		
	Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while. Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.	1	1	
	<b>Лабораторное занятие № 3.</b> Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.	2	2	
	<b>Лабораторное занятие № 4.</b> Объявление и обработка одномерного и двумерного массивов.	2		
<b>Тема 3.4. Ввод данных из консоли</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>		
	Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел Обработка символов и строк. Перехват исключений	1		
	<b>Лабораторное занятие № 5.</b> Ввод массивов. Обработка строк: поиск, сравнение. Обработка символов.	2		
<b>Тема 3.5. Объектно- ориентированное программирование (ООП).</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>		
	Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH. Расширение и инкапсуляция свойств класса. Наследование как механизм повторного использования кода. Конструктор при наследовании свойств и методов класса. Преобразование типов и операция instanceof. Виртуальные методы и позднее связывание. Абстрактные классы и методы. Ключевое слово this. Концепция исключений в Java. Использование операторов try, catch и finally. Проверяемые и непроверяемые исключения. Создание своих классов исключений. Оператор try для освобождения ресурсов.	2	1	
	<b>Практическое занятие № 1.</b> Включение класса в учебный проект.	2	2	
	<b>Практическое занятие № 2.</b> Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап).	2		

<b>Тема 3.6.</b> <b>Потоки данных, работа с файловой системой</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	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. Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.	2	1
	<b>Практическое занятие № 3.</b> Обработка потоков и файлов в учебном проекте.	2	2
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков.	2	
<b>Тема 3.7.</b> <b>Коллекции и интерфейсы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>5</b>	
	Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java. Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Параметризованные интерфейсы и их методы. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java	1	1
	<b>Практическое занятие № 5.</b> Использование коллекций в учебном проекте	2	2
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.	2	
<b>Тема 3.8.</b> <b>Разработка интерфейса пользователя</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>7</b>	
	Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра. Внесение изменений в интерфейс.	1	1
	<b>Практическое занятие № 7.</b> Создание форм	2	2
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	2	
	<b>Практическое занятие № 9.</b> Интерфейс формы и размещение	2	

	компонентов.			
<b>Тема 3.9. Обработка событий</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>		
	Обработка событий элементов управления. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.	1	1	
	<b>Практическое занятие № 10.</b> Разработка кода обработки событий в учебном проекте.	2	2	
<b>Тема 3.10. Приложения с графическим интерфейсом</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>		
	Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений. Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом	1	1	
	<b>Практическое занятие № 11.</b> Разработка приложения с графическим интерфейсом	2	2	
<b>Тема 3.11. Формирование jar-архивов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Методы распространения программ. Построение архивов	2	1	
	<b>Практическое занятие № 12.</b> Формирование архива.	2	2	
<b>Тема 3.12. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>		
	Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки. Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности. Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения. Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню	1	1	
	<b>Практическое занятие № 13.</b> Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап).	2	2	
<b>Тема 3.13. Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>		
	Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов. Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста. Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).	1	1	
	<b>Практическое занятие № 14.</b> Модификация учебного проекта в Android Studio.	2	2	

<b>Тема 3.14.</b> <b>Намерения (Intent).</b> <b>Меню и работа с данными в Android Studio</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей. Неявные намерения. Сохранение состояния и настроек приложения. Общие Настройки (Shared Preferences). Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов. Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с помощью XML.	2	1
	<b>Практическое занятие № 15.</b> Разработка меню в учебном проекте.	2	2
	<b>Практическое занятие № 16.</b> Включение в учебный проект файловых ресурсов.	2	
<b>Тема 3.15.</b> <b>СУБД, контент-провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	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. Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контент-провайдеров. Использование интернет-сервисов.	2	1
	<b>Практическое занятие № 17.</b> Разработка БД и подключение ее к учебному проекту.	2	2
	<b>Практическое занятие № 18.</b> Подключение контент-провайдера.	2	
<b>Тема 3.16.</b> <b>Диалоги в Android</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>	
	Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	1	1
	<b>Практическое занятие № 19.</b> Включение диалога в учебный проект.	2	2
<b>Тема 3.17.</b> <b>Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>	
	Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника. Использование Ordered Broadcast . Использование PendingIntent. Взаимодействие с Извещениями. Управление Извещениями. Создание Извещений. Обновление Извещений	1	1
	<b>Практическое занятие № 20.</b> Включение диалога в учебный проект Приемников и Извещений.	2	2
<b>Тема 3.18.</b> <b>Фрагменты (Fragments)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>	
	Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям. Управление Фрагментами.	1	1

	Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов.		
	<b>Практическое занятие № 21.</b> Включение Фрагментов в учебный проект	2	2
<b>Тема 3.19. Процессы и потоки (Threads)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>	
	Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask.	1	1
	<b>Практическое занятие № 22.</b> Включение в учебный проект фоновых потоков	2	2
<b>Тема 3.20. Сервисы (Services)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>	
	Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов	1	1
	<b>Практическое занятие № 23.</b> Включение Сервисов в учебный проект.	2	2
<b>Тема 3.21. Виджеты (Widgets).</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>	
	Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов.	1	1
	<b>Практическое занятие № 24.</b> Включение Виджета в учебный проект.	2	2
<b>Тема 3.22. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	2	1
	<b>Практическое занятие № 25.</b> Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти.	2	2
<b>Тема 3.23. Загрузчики (Loaders)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>	
	Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.	1	1
	<b>Практическое занятие № 26.</b> Применение Загрузчика в учебном проекте.	2	2
<b>Тема 3.24. Беспроводные</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>3</b>	
	Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений.	1	1

<b>соединения.</b>	ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.			
	<b>Практическое занятие № 27.</b> Применение в учебном проекте сетевого соединения.	2	2	
<b>Промежуточная аттестация – другие формы контроля (средний балл по текущим оценкам успеваемости)</b>				
<b>7 семестр</b>		<b>44</b>		
<b>Тема 3.25. Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		ОК 01-09, ПК 2.1-2.5
	Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock.	2	1	
	<b>Практическое занятие № 28.</b> Вставка в учебный проект однократного и повторяющегося события.	2	2	
<b>Тема 3.26. Сенсоры в Android.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.	2	1	
	<b>Практическое занятие № 29.</b> Дополнение учебного проекта сенсором.	2	2	
<b>Тема 3.27. Телефония и СМС.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.	2	1	
	<b>Практическое занятие № 30.</b> Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС.	2	2	
<b>Тема 3.28. Собственные объекты View.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.	2	1	
	<b>Практическое занятие № 31.</b> Разработка собственных классов View.	2	2	
<b>Тема 3.29. Звук и камера в Android.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Запись и воспроизведение звука. Основы работы с камерой в Android. Использование имеющихся приложений работы с камерой. Прямое управление камерой. Съемка и сохранение фото и видео	2	1	
	<b>Практическое занятие № 32.</b> Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком.	2	2	

<b>Тема 3.30. Взаимодействие приложения с сетью Интернет.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	2	1
	<b>Практическое занятие № 33.</b> Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	2	2
<b>Тема 3.31. Приложения с использованием Bluetooth.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.	2	1
	<b>Практическое занятие № 34.</b> Подключение передачи данных по Bluetooth в учебном проекте.	2	2
<b>Тема 3.32. Отладка и тестирование программного обеспечения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	
	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.	2	1
	Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование. Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования. Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений.	2	1
	<b>Практическое занятие № 35.</b> Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.	2	2
	<b>Практическое занятие № 36.</b> Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.	2	
	<b>Практическое занятие № 37.</b> Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	2	
	<b>Практическое занятие № 38.</b> Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных	2	
	<b>Практическое занятие № 39.</b> Формирование отчета о тестировании проекта.	2	
	<b>Самостоятельная работа № 2.</b> Возможности создания Android-приложений с использованием анимации.	2	3

<b>Промежуточная аттестация – другие формы контроля (средний балл по текущим оценкам успеваемости)</b>				
<b>8 семестр</b>		<b>60</b>		
<b>Тема 3.33. Основы командной разработки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>		ОК 01-09, ПК 2.1-2.5
	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	1	
	Стандарты форматирования кода.	2		
	Оформление кода в соответствии со стандартами.	2		
	Структура и возможности типовой СКВ на примере Git (или аналогичной).	2		
	Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии.	2		
	<b>Практическое занятие № 40.</b> Применение средств для графического изображения алгоритмов и архитектуры программы.	2	2	
	<b>Практическое занятие № 41.</b> Создание папки проекта и сохранение разработанных проектов в СКВ.	2		
	<b>Практическое занятие № 42.</b> Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ.	2		
	<b>Самостоятельная работа № 3.</b> Верификация выпуска программы.	4	3	
<b>Курсовой проект</b> 1. Выдача задания на курсовой проект. Цель и выявление требований. 2. Формализация задач. 3. Выбор языка и среды разработки. 4. Составление спецификаций. 5. Проектирование системы. 6. Разработка системы. 7. Оформление кода в соответствии со стандартом. 8. Профилирование и оптимизация кода. 9. Тестирование и отладка программного проекта. 10. Оформление текстовой части проекта.		<b>20</b>		
<b>Тематика курсовых проектов</b> Система контроля температуры на основе МК Система ограничения скорости автомобиля на основе МК				

<p>Система трекинга автомобиля на основе МК</p> <p>Система учета электроэнергии на основе МК</p> <p>Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля допуска в здание</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управляющей системы охлаждения ПК</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для калькулятора</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для часов</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для цифровой клавиатура для ПК</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы проверки кабеля типа витая пара</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы вывода изображений на светодиодную матрицу</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света по звуковому сигналу</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света в помещении, по введенному графику.</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы поддержания равновесия в полете для квадрокоптера</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления коммуникациями частного домовладения</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы пульта управления</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для подвижного робота, с автопарковкой</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы зарядки и индикации аккумуляторных батарей</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для измерения скорости ветра на улице и ее индикации</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для цифрового амперметра</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для тахометра</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для телефонной сети из трех абонентов</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для автомобильной сигнализации</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для проигрывателя рингтонов</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для дистанционного инфракрасного управления</p>			
---	--	--	--

<p>Разработка программы управления на микроконтроллере для сигнализации в холодильной установке</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для сетевой метеостанции</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для создание игровой приставки «тетрис»</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для создания светодиодной RGB матрицы, с выводом на нее изображения</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля доступа на основе RFID</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления роботом через Bluetooth</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания и записи показаний датчиков для создания массива данных.</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания команд радиопульта управления</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления миро-робота паука</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для сортировки изделий</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для тамагочи</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для оросителя газона</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для электронной копилки для мелочи</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления «треугольником» передвижения робота</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы подачи заготовок, на шаговых двигателях</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления балансирующим роботом</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для ориентирования робота в пространстве с объездом препятствия</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для Bluetooth парктроника</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления автоматизированным «конвейером» через облачные среды</p>			
<p><b>Самостоятельная работа над курсовым проектом:</b></p> <p><b>Самостоятельна работа № 4.</b> Работа с нормативными документами, справочниками.</p> <p><b>Самостоятельна работа № 5.</b> Оформление программной документации в соответствии с заданием курсового проекта</p>	6	3	

<b>Консультации</b>	<b>2</b>		
<b>Промежуточная аттестация - экзамен</b>	<b>12</b>		
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формализация и составление алгоритмов поставленных задач;</li> <li>– графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих программ;</li> <li>– применение стандартных алгоритмов в соответствующих областях;</li> <li>– программирование на предложенных языках в выбранных средах программирования;</li> <li>– применение систем управления базами данных;</li> <li>– использование возможности технической и/или программной архитектуры;</li> <li>– оформление программного кода в соответствии с нормативными документами;</li> <li>– применение инструментария для создания и актуализации исходных текстов программ, выявления ошибок и отладки программного кода;</li> <li>– интерпретация сообщений об ошибках, предупреждениях, записях технологических журналов;</li> <li>– оптимизация программного кода;</li> <li>– документирование произведенных действий, выявленных проблем и способов их устранения;</li> <li>– оценка работоспособности программного продукта;</li> <li>– создание резервных копий программ и данных, восстановление, обеспечение целостности программного продукта и данных;</li> <li>– сохранение программных модулей и документации в системе контроля версий в соответствии с регламентом используемой системы контроля версий;</li> <li>– выполнять сборку программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>– настройка параметров программного продукта и запуск процедур сборки;</li> <li>– разработка кода процедур интеграции программных модулей в выбранной среде программирования;</li> <li>– развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов;</li> <li>– разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>– разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;</li> <li>– подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;</li> </ul>	<b>72</b>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>– проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам</li> <li>– установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</li> <li>– идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки.</li> </ul>			
<p><b>Производственная практика</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>– разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>– оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач;</li> <li>– создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</li> <li>– оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств;</li> <li>– соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;</li> <li>– структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>– комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>– анализ и проверка исходного программного кода;</li> <li>– отладка программного кода на уровне программных модулей;</li> <li>– подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>– регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</li> <li>– слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода;</li> <li>– сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;</li> <li>– выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>– подключение программного продукта к компонентам внешней среды;</li> <li>– проверка работоспособности выпусков программного продукта;</li> <li>– внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</li> </ul>	<b>180</b>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>– разработка и документирование программных интерфейсов;</li> <li>– разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;</li> <li>– разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;</li> <li>– разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;</li> <li>– подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>– тестирование и верификация управляющих программ;</li> <li>– оформление отчетов о тестировании</li> <li>– установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</li> <li>– настройка установленного прикладного программного обеспечения;</li> <li>– обновление установленного прикладного программного обеспечения.</li> </ul>			
<b>Всего</b>			
<b>Промежуточная аттестация (всего):</b>			
<b>Промежуточная аттестация по МДК 02.01 комплексный дифференцированный зачет</b>		<b>824</b>	
<b>Промежуточная аттестация по МДК 02.02 комплексный дифференцированный зачет</b>			
<b>Промежуточная аттестация по МДК 02.03 экзамен</b>			
<b>Промежуточная аттестация по ПМ.02 – экзамен квалификационный</b>			

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

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению профессионального модуля**

Реализация программы профессионального модуля требует наличия лаборатории проектирование цифровых систем для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, в том числе групповых, индивидуальных, письменных, устных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель (столы, стулья по количеству обучающихся);
- доска ученическая.

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук);
- мультимедийный проектор, экран.

Учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации.

Компьютер имеет доступ к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением.

#### **3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации профессионального модуля**

##### **Основные учебные издания**

1. Зверева В.П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебник для СПО / Зверева, В. П., Назаров А.В. – М.: ИЦ Академия, 2021. – 256 с. – ISBN 978-5-4468-9990-6. – Текст: электронный // Электронная библиотека Академия [сайт]. – URL: <https://www.academia-moscow.ru>

2. Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для СПО. – 5-е изд., стер. – М.: ИЦ Академия, 2023. – 384 с. – ISBN 978-5-0054-0485-5. – Текст: электронный // Электронная библиотека Академия [сайт]. – URL: <https://www.academia-moscow.ru>

3. Сажнев А.М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: 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>

### **Дополнительные учебные издания**

4. Огнева М. В. Программирование на языке С++: практический курс: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. – М.: 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>
5. Соколова В. В. Разработка мобильных приложений: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. – М.: 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>

### **Интернет – ресурсы**

6. Федеральный портал «Российское образование». – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
7. Журнал Chip/Чип: журнал о компьютерной технике для профессионалов и опытных пользователей. – Режим доступа: <https://ichip.ru/>
8. Журнал Hard'n'Soft – ежемесячный журнал о цифровой технике и компьютерных технологиях. – Режим доступа: <https://www.studmed.ru/prikladnaya-literatura/kompyuternaya-literatura/kompyuternaya-periodika/hard-n-soft>
9. Страуструп Б. Введение в язык С++. – Режим доступа: <http://lib.ru/СРРНВ/cpp tut.txt>
10. Страуструп Б. Справочное руководство по С++. – Режим доступа: <http://lib.ru/СРРНВ/cppref.txt>

### **Методические указания для обучающихся по освоению профессионального модуля**

11. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.
12. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.
13. Методические рекомендации по подготовке и защите курсовых работ (проектов).
14. Методические указания по выполнению заданий практики.

### **3.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

При реализации компетентностного подхода программа профессионального модуля предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (применение электронных образовательных ресурсов, деловых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических тренингов, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Реализация практических занятий осуществляется непосредственно в ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки организована при реализации МДК 02.01 Микропроцессорные системы, МДК 02.02 Программирование микроконтроллеров, МДК 02.03 Разработка прикладных приложений, учебной практики, производственной практики, предусмотренных учебным планом следующим образом:

– при реализации МДК 02.01 Микропроцессорные системы, МДК 02.02 Программирование микроконтроллеров, МДК 02.03 Разработка прикладных приложений практическая подготовка организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

– при проведении практики практическая подготовка организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Учебная практика проводится на базе ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Производственная практика проводится концентрировано по завершении освоения МДК 02.01 Микропроцессорные системы, МДК 02.02 Программирование микроконтроллеров, МДК 02.03 Разработка прикладных приложений.

Формы проведения консультаций для обучающихся: групповые, индивидуальные, письменные, устные.

Программа профессионального модуля реализуется в 6-8 семестрах 3-4 курса обучения. Освоению профессионального модуля должно предшествовать изучение учебных дисциплин: ОП.01 Элементы высшей математики, ОП.02 Дискретная математика элементами математической логики, ОП.03 Инженерная компьютерная графика, ОП.04 Основы электротехники и электронной техники, ОП.05 Операционные системы и среды, ОП.06 Основы алгоритмизации и программирования, ОП.07 Метрология и электротехнические измерения, ОП.08 Информационные технологии, ОП.09 Технологии программирования, ОП.11 Правовое обеспечение профессиональной деятельности, ОП.13 Архитектура аппаратных средств.

### **3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам, учебной практике, производственной практике:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля;

- наличие опыта деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы;

- получение дополнительного профессионального образования по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Критерии оценки, формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Код, наименование профессиональных компетенций	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>ПК 2.1 Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>- разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>- оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;</li> <li>- создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</li> <li>- оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;</li> <li>- приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;</li> <li>- структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>- комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>- анализа и проверки исходного программного кода;</li> <li>- отладки программного кода на</li> </ul>	<p>Текущий контроль успеваемости:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опрос устный (фронтальный);</li> <li>- выполнение практической работы (индивидуальная и групповая форма работы);</li> <li>- защита рефератов</li> <li>- собеседование по результатам выполненной работы;</li> <li>- наблюдение за процессом выполнения заданий;</li> <li>- демонстрация выполнения видов работ практики;</li> <li>- выполнение письменной работы "Отчет по практике".</li> </ul> <p>Межсессионная аттестация – тестирование.</p> <p>Промежуточная аттестация по МДК.02.01 , МДК.02.02, в форме комплексного дифференцированного зачета, по МДК 02.03 в форме экзамена.</p> <p>Промежуточная аттестация по УП.02.01 в форме дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по ПП.02.01 в форме дифференцированного зачета.</p> <p>Промежуточная аттестация по ПМ.02 в форме экзамена квалификационного.</p>

	уровне программных модулей;
ПК 2.2 Владеть методами командной разработки программных продуктов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработки и документирования программных интерфейсов;</li> <li>- разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;</li> <li>- разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;</li> <li>- разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;</li> </ul>
ПК 2.3 Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>- регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</li> <li>- слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;</li> <li>- сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;</li> <li>- выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>- подключения программного продукта к компонентам внешней среды;</li> <li>- проверки работоспособности выпусков программного продукта;</li> <li>- внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</li> </ul>
ПК 2.4 Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>- тестирования и верификации управляющих программ;</li> <li>- оформления отчетов о тестировании;</li> <li>- запуска процедуры установки</li> </ul>

	прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;	
ПК 2.5 Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции - при необходимости).	- контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения; - настройки установленного прикладного программного обеспечения; - обновления установленного прикладного программного обеспечения.	

<b>Код, наименование общих компетенций</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- распознавание задач в профессиональном и/или социальном контексте; - распознавание проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - анализ задачи и/или проблемы; - выделение составных частей задачи и/или проблемы; - определение этапов решения задачи; - выявление информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы; - осуществление эффективного поиска информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы; - разработка плана действия решения задачи и/или проблемы; - определение необходимых ресурсов для решения задачи и/или проблемы; - владение актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализация составленного плана; - оценка результата и последствий своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	Текущий контроль успеваемости: - опрос устный (фронтальный); - выполнение практической работы (индивидуальная и групповая форма работы); - защита рефератов - собеседование по результатам выполненной работы; - наблюдение за процессом выполнения заданий; - демонстрация выполнения видов работ практики; - выполнение письменной работы "Отчет по практике".  Межсессионная аттестация – тестирование.  Промежуточная аттестация по МДК.02.01 , МДК.02.02, в форме комплексного дифференцированного зачета, по МДК 02.03 в форме экзамена. Промежуточная аттестация по УП.02.01 в форме дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по ПП.02.01 в форме

<p>ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение задач поиска информации, необходимых источников информации;</li> <li>- планирование процесса поиска необходимой информации;</li> <li>- осуществление поиска информации необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;</li> <li>- проведение анализа информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;</li> <li>- осуществление интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;</li> <li>- структурирование получаемой информации;</li> <li>- выделение наиболее значимой в перечне информации;</li> <li>- оценка практической значимости результатов поиска;</li> <li>- оформление результатов поиска.</li> <li>- применение средств информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использование современного программного обеспечения</li> </ul>	<p>дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по ПМ.02 в форме экзамена квалификационного.</p>
<p>ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование собственного профессионального развития;</li> <li>- построение траектории собственного профессионального и личностного развития;</li> <li>- реализация собственного профессионального и личностного развития;</li> <li>- определение актуальности нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности.</li> <li>- выявление достоинств и</li> </ul>	

	<p>недостатков коммерческой идеи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- презентация идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;</li> <li>- оформление бизнес-плана; - расчет размера выплат по процентным ставкам кредитования;</li> <li>- определение инвестиционной привлекательности коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;</li> <li>- презентация бизнес - идеи; - определение источников финансирования</li> </ul>	
<p>ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организация работы коллектива и команды;</li> <li>- эффективное взаимодействие с коллегами, руководством;</li> <li>- эффективное взаимодействие с клиентами.</li> </ul>	
<p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотное изложение своих мыслей на государственном языке;</li> <li>- правильное оформление документов по профессиональной тематике на государственном языке;</li> <li>- проявление толерантности в рабочем коллективе</li> </ul>	
<p>ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимание значимость своей специальности;</li> <li>- описание значимости своей специальности;</li> <li>- презентация структуры профессиональной деятельности по специальности;</li> <li>- проявление гражданско-патриотической позиции;</li> <li>- демонстрация осознанного поведения на основе традиционных общечеловеческих ценностей;</li> <li>- применение стандартов антикоррупционного поведения.</li> </ul>	

<p>ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- содействие сохранению окружающей среды;</li> <li>- содействие ресурсосбережению;</li> <li>- осуществление эффективных действий в чрезвычайных ситуациях;</li> <li>- соблюдение норм экологической безопасности;</li> <li>- определение направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности</li> </ul>	
<p>ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использование физкультурно-оздоровительной деятельности для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;</li> <li>- применение рациональных приемов двигательных функций в профессиональной деятельности;</li> <li>- использование средств профилактики перенапряжения характерными для данной специальности</li> </ul>	
<p>ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимание общего смысла четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);</li> <li>- понимание текста на базовые профессиональные темы;</li> <li>- участие в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>- построение простых высказываний о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>- краткое обоснование и объяснение своих действий (текущих и планируемых);</li> <li>- написание простых связных сообщений на знакомые или интересующие профессиональные темы</li> </ul>	

#### **4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по профессиональному модулю**

### **Показатели и критерии оценивания компетенций**

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

### **Контрольные и тестовые задания**

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

### **Методические материалы**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

### Контрольно-оценочные средства

для проведения промежуточной аттестации по профессиональному модулю  
ПМ.02 Проектирование цифровых систем

**1.1. Форма промежуточной аттестации:** Экзамен квалификационный (8 семестр).

#### 1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод экспертной оценки;
- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов;
- метод агрегирования.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется сто бальная шкала оценки для оценивания результатов обучения.

Перевод сто бальной шкалы учета результатов в пяти бальную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания
Оценка 5 «отлично»	90-100
Оценка 4 «хорошо»	76-89
Оценка 3 «удовлетворительно»	50-75
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 49

### 1.3. Контрольно-оценочные средства

#### 1.3.1 Задание:

1. Тестирование
2. Практическое задание

#### Примерное задание «Тестирование»

1. Процессор имеет 7 регистров общего назначения. Сколько разрядов в поле команды необходимы для адресации к ним.
  - а) 7;
  - б) 4;
  - в) 3;
  - г) 8
2. Сколько адресных входов имеет микросхема памяти 256x4.
  - а) 8;
  - б) 11;
  - в) 13;
  - г) 16
3. Какой режим микропроцессорных систем используется для передачи больших массивов информации между памятью и внешним устройством.
  - а) ожидания;
  - б) прерывания;
  - в) прямого доступа к памяти;
  - г) прямой передачи данных.
4. Каково назначение программного таймера
  - а) ускорить обмен между памятью и внешним устройством;
  - б) срочное обслуживание внешнего устройства;
  - в) выработка временных задержек;
  - г) организация обмена в последовательном коде.
5. Чем определяется регистровая память?
  - а) тактовой частотой
  - б) разрядностью
  - в) байтом
6. По какому сигналу процессор завершает текущий сменный цикл?
  - а) reset
  - б) halt
  - в) wait
7. Какая команда приводит процессор в состояние остановки, из которого его может вывести либо аппаратное прерывание, либо аппаратный сбой?
  - а) reset
  - б) halt
  - в) wait
8. Команда для синхронизации потоков или процессов
  - а) reset
  - б) halt
  - в) wait

9. Команда для дальнего вызова
- far
  - near
  - short
10. Команда для ближнего вызова
- far
  - near
  - short
11. Какой блок микроконтроллера непосредственно отвечает за выполнение программы:
- Блоки таймеров.
  - Центральный процессор.
  - Модуль АЦП.
12. Где в микроконтроллере хранится программа:
- В ПЗУ.
  - В ОЗУ.
  - В NVIC.
13. Что является одним из способов повышения энергоэффективности современных микроконтроллеров:
- Повышение тактовой частоты центрального процессора.
  - Повышение нагрузочной способности портов вывода микроконтроллера.
  - Гибкое управление тактовой частотой блоков микроконтроллера
14. Для чего нужны порты ввода-вывода микроконтроллера:
- Для взаимодействия микроконтроллера с «внешним миром».
  - Для подачи напряжения питания на микроконтроллер.
  - Для всего вышеперечисленного.
15. В чем суть конфигурации периферии на аппаратном уровне:
- Форматирование памяти программ.
  - Запись битовых комбинаций в соответствующие регистры микроконтроллера.
  - Организация бесконечного цикла в теле основной программы.
16. В чем особенность одного из управляющих регистров порта ввода-вывода микроконтроллеров семейства STM32:
- Одна половина 32-х разрядного регистра используется для управления одним портом, другая половина для управления другим портом.
  - В одной половине 32-х разрядного регистра хранятся принятые данные, в другой половине отправленные данные.
  - Одна половина 32-х разрядного регистра используется для установки выводов порта в 0, другая половина для установки 1.
17. Что такое прерывание:
- Сигнал от аппаратного или программного обеспечения, требующий немедленного внимания центрального процессора.
  - Запись данных модулем периферии в соответствующий регистр.
  - Процесс включения микроконтроллера.
18. Последовательность обработки прерываний может зависеть от:
- Очередности возникновения.
  - Запрограммированной очередности в блоке NVIC.
  - От всего вышеперечисленного.
19. Каким образом может выполняться обработка прерывания:
- Для каждого прерывания вызывается соответствующая подпрограмма.
  - Форматируется содержимое ПЗУ.
  - Содержимое ОЗУ загружается в ПЗУ.
20. Последовательный интерфейс SPI не используется для
- программирования МК

- б) приема-передачи данных;
  - в) подключения ЖКИ;
  - г) тактирования микроконтроллера;
21. Набор средств программирования, который содержит инструменты, необходимые для создания, компиляции и сборки мобильного приложения называется:
- а) Android SDK
  - б) JDK
  - в) плагин ADT
  - г) Android NDK
22. С какой целью был создан Open Handset Alliance?
- а) писать историю развития ОС Android
  - б) продавать смартфоны под управлением Android
  - в) рекламировать смартфоны под управлением Android
  - г) разрабатывать открытые стандарты для мобильных устройств
23. Какой движок баз данных используется в ОС Android?
- а) InnoDB
  - б) DBM
  - в) MyISAM
  - г) SQLite
24. Каждый приемник широковещательных сообщений является наследником класса
- а) BroadcastReceiver
  - б) IntentReceiver
  - в) ContentProvider
  - г) BroadcastReceiver
25. Какой класс является основным строительным блоком для компонентов пользовательского интерфейса (UI), определяет прямоугольную область экрана и отвечает за прорисовку и обработку событий?
- а) GUI
  - б) View
  - в) UIComponent
  - г) Widget
26. Какой слушатель используется для отслеживания события касания экрана устройства?
- а) OnPressListener
  - б) onTouchListener
  - в) OnClickListener
  - г) OnInputListener
27. В какой папке необходимо разместить XML файлы, которые определяют все меню приложения?
- а) res/value
  - б) res/items
  - в) res/layout
  - г) res/menu
28. Фоновые приложения ...
- а) после настройки не предполагают взаимодействия с пользователем, большую часть времени находятся и работают в скрытом состоянии.
  - б) выполняют свои функции и когда видимы на экране, и когда скрыты другими приложениями.
  - в) небольшие приложения, отображаемые в виде графического объекта на рабочем столе.
  - г) большую часть времени работают в фоновом режиме, однако допускают взаимодействие с пользователем и после настройки.

29. Выберите верную последовательность действий, необходимых для создания в приложении контент-провайдера.

- а) Создание класса наследника от класса ContentProvider; Определение способа организации данных; Заполнение контент-провайдера данными.
- б) Проектирование способа хранения данных; Определение способа организации данных;
- в) Создание класса наследника от класса ContentProvider; Заполнение контент-провайдера данными; Определение способа работы с данными
- г) Проектирование способа хранения данных; Создание класса наследника от класса ContentProvider; Определение строки авторизации провайдера, URI для его строк и имен столбцов

30. Выберите верные утверждения относительно объекта намерения (Intent).

- а) представляет собой структуру данных, содержащую описание операции, которая должна быть выполнена, и обычно используется для запуска активности или сервиса
- б) используется для передачи сообщений пользователю
- в) используется для получения инструкций от пользователя
- г) используются для передачи сообщений между основными компонентами приложений

### **Примерное практическое задание:**

#### **Ситуация:**

Необходимо разработать программу цифрового измерителя напряжения. Измерение должно выполняться модулем АЦП в режиме DMA. Результат измерения должен выводиться на 4-х разрядный 7-и сегментный индикатор в режиме динамической индикации. Интервалы динамической индикации должны формироваться прерываниями от таймера. Продемонстрируйте работу программы.

#### **Задание:**

1. Используя инструментальное средство разработки, создать модули программной системы и выполнить их интеграцию в программную систему. Требуемая функциональность: просмотр данных. Программный интерфейс должен быть простым и понятным пользователю. Все элементы программы, определяющие действия пользователя (элементы меню, надписи на кнопках быстрого доступа), должны быть на русском языке.

2. Выполнить отладку созданной системы. Найти и исправить семантические ошибки в программных модулях.

3. Осуществить разработку тестовых наборов для получения реакции программы на неверные данные, вводимые пользователем.

4. Произвести инспектирование компонентов программного продукта на предмет соответствия стандартам кодирования.

### **1.3.2. Критерии оценки**

#### **Критерии оценки задания «Тестирование»**

Максимальное количество баллов за выполнение задания «тестирование» – **30 баллов**.

Оценка за задание «Тестирование» определяется простым суммированием баллов за правильные ответы на вопросы. Один верный ответ равен 1 баллу.

Ответ считается правильным, если:

- при ответе на вопрос закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;
- при ответе на вопрос открытой формы дан правильный ответ;
- при ответе на вопрос на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;
- при ответе на вопрос на установление соответствия, если сопоставление произведено верно для всех пар.

### Критерии оценки практического задания

№	Критерии оценки	Баллы за критерии оценки
<b>Задание 1</b>		
	<b>Используя инструментальное средство разработки, создать модули программной системы и выполнить их интеграцию в программную систему.</b>	<b>Максимальный балл – 35 баллов</b>
	<b>Критерии оценки:</b>	
1	Алгоритм работы программы составлен	4
1	Проектирование системы выполнено	4
2	Разработаны программные модули в соответствии с заданием	5
3	Выполнена интеграция модулей в программную систему	4
4	Оформление кода в соответствии со стандартом выполнено	4
5	Профилирование кода выполнено	3
6	Оптимизация кода выполнена	4
7	Единство стиля интерфейса всех форм отображения данных, управления данными	4
8	Понятный пользователю интуитивный интерфейс	3
<b>Задание 2</b>		
	<b>Выполнить отладку созданной системы. Найти и исправить семантические ошибки в программных модулях.</b>	<b>Максимальный балл – 10 баллов</b>
	<b>Критерии оценки:</b>	
1	Система выполняет основной функционал	5
2	Исключительные ситуации не возникают	5
<b>Задание 3</b>		
	<b>Осуществить разработку тестовых наборов для получения реакции программы на неверные данные, вводимые пользователем.</b>	<b>Максимальный балл – 20 баллов</b>
	<b>Критерии оценки:</b>	
1	Тест-кейс создан по требуемой форме	4
2	В тест-кейсе присутствуют позитивные тесты из разных классов эквивалентности	4
3	В тест-кейсе присутствуют негативные тесты из разных классов эквивалентности	4
4	Негативные тесты закрывают основные направления проверки	4
5	Реакция программы на негативный тест – выдача сообщения пользователю	4
<b>Задание 4</b>		
	<b>Произвести инспектирование компонентов программного продукта на предмет соответствия стандартам кодирования.</b>	<b>Максимальный балл – 5 баллов</b>
	<b>Критерии оценки:</b>	
1	Программный код соответствует стандартам кодирования	5

	<b>ИТОГО</b>	<b>70</b>
--	--------------	-----------

#### **1.4. Материально-техническое обеспечение для проведения промежуточной аттестации**

Аттестация проводится в лаборатории проектирования цифровых систем

#### **1.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения промежуточной аттестации**

##### **Основные учебные издания**

1. Зверева В.П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебник для СПО / Зверева, В. П., Назаров А.В. – М.: ИЦ Академия, 2021. – 256 с. – ISBN 978-5-4468-9990-6. – Текст: электронный // Электронная библиотека Академия [сайт]. – URL: <https://www.academia-moscow.ru>

2. Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для СПО. – 5-е изд., стер. – М.: ИЦ Академия, 2023. – 384 с. – ISBN 978-5-0054-0485-5. – Текст: электронный // Электронная библиотека Академия [сайт]. – URL: <https://www.academia-moscow.ru>

3. Сажнев А.М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: 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>

##### **Дополнительные учебные издания**

4. Огнева М. В. Программирование на языке С++: практический курс: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. – М.: 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>

5. Соколова В. В. Разработка мобильных приложений: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. – М.: 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>

##### **Интернет – ресурсы**

6. Федеральный портал «Российское образование». – Режим доступа: <http://www.edu.ru>

7. Журнал Chip/Чип: журнал о компьютерной технике для профессионалов и опытных пользователей. – Режим доступа: <https://ichip.ru/>

8. Журнал Hard'n'Soft – ежемесячный журнал о цифровой технике и компьютерных технологиях. – Режим доступа: <https://www.studmed.ru/prikladnayaliteratura/kompyuternaya-literatura/kompyuternaya-periodika/hard-n-soft>

9. Страуструп Б. Введение в язык С++. – Режим доступа: <http://lib.ru/СРРНВ/cpp tut.txt>

10. Страуструп Б. Справочное руководство по С++. – Режим доступа: <http://lib.ru/СРРНВ/cppref.txt>

##### **Методические указания для обучающихся по освоению профессионального модуля**

11. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

12. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.
13. Методические рекомендации по подготовке и защите курсовых работ (проектов).
14. Методические указания по выполнению заданий практики.