

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

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства просвещения России от 25.05.2022 № 362, укрупнённой группы подготовки 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Концевая Анна Александровна, преподаватель высшей категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии Техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления

от 19.05.25 протокол № 2

Председатель ЦК

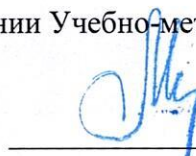


А.В. Елисеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического Совета НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 9
«23» 04 2025 г.

Председатель УМС



М.В. Миронова

Согласовано:

Начальник УО

Методист



О.Н. Дейнес

Е.Ю. Зарубина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	26
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	28

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ»

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства просвещения России от 25.05.2022 № 362, укрупнённой группы подготовки 09.00.00 Информатика и вычислительная техника в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.

ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.

ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.

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

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности: Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции, а также **личностных результатов реализации программы воспитания:**

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
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 правовой и 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 российских духовно-нравственных 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

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 2.1.	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ
ПК 2.2.	Владеть методами командной разработки программных продуктов
ПК 2.3.	Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу
ПК 2.4.	Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ
ПК 2.5.	Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции - при необходимости)

1.2.3. Перечень личностных результатов реализации программы воспитания

Код	Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)
ЛР 3	Демонстрирующий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России, принципам честности, порядочности, открытости. Действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с учетом осознания последствий поступков. Готовый к деловому взаимодействию и неформальному общению с представителями разных народов, национальностей, вероисповеданий, отличающий их от участников групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие социально опасного поведения окружающих и предупреждающий его. Проявляющий уважение к людям старшего поколения, готовность к участию в социальной поддержке нуждающихся в ней
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 6	Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации
ЛР 7	Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей
ЛР 9	Сознающий ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных склонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде
ЛР 10	Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред при-

	роде, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них
ЛР 11	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике
ЛР 13	Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.
ЛР 14	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
ЛР 15	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

1.2.4. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	-составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; -разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; -оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач; - создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); -оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств; - приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями; -структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; -комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; -анализа и проверки исходного программного кода; -отладки программного кода на уровне программных модулей; -подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; -регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий; -слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода; -сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий; -выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт; -подключения программного продукта к компонентам внешней среды; -проверки работоспособности выпусков программного продукта; -внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного
--------------------------------	--

	обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных; -разработки и документирования программных интерфейсов; -разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; -разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения; -разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных; -подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; -тестирования и верификации управляющих программ; -оформления отчетов о тестировании; -запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; -контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения; -настройки установленного прикладного программного обеспечения; -обновления установленного прикладного программного обеспечения.
Уметь	-использовать методы и приемы формализации задач; -использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; -использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов; -применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях; -применять выбранные языки программирования для написания программного кода; -использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных; -использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры; -применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода; -применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ. -выявлять ошибки в программном коде; -применять методы и приемы отладки программного кода; -интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов; -применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода; -документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения; -проводить оценку работоспособности программного продукта; -создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных; -использовать выбранную систему контроля версий; -выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий; -интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов; -применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода; -документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения; -создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных; -выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;

	-производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки; -писать программный код процедур интеграции программных модулей; -использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей; -применять методы и средства сборки модулей и компонент 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	-методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; -языки формализации функциональных спецификаций; -нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов; -алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения; -синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования; -методологии разработки программного обеспечения; -методологии и технологии проектирования и использования баз данных; -технологии программирования; -особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных; -компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними; -инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ; -методы повышения читаемости программного кода; -системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ; -нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода; -методы и приемы отладки программного кода; -типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений; -способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов; -современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода; -сообщения о состоянии аппаратных средств; -методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов; -языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур; -возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств; -установленный регламент использования системы контроля версий; -методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент; -интерфейсы взаимодействия с внешней средой; -интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы; -методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения; -интерфейсы взаимодействия с внешней средой;

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> -интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы; -методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения; -методы и средства миграции и преобразования данных; -методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных; -правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных; -требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных; -основные понятия в области качества программных продуктов; -лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения; -типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения; -основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем; -принципы организации, состав и схемы работы операционных систем; -стандарты информационного взаимодействия систем. |
|--|---|

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 686 часов, включая:

- учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 556 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 130 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объём профессионального модуля, часов	Объём профессионального модуля, часов										
			Занятия во взаимодействии с преподавателем, часов					Аудиторная нагрузка обучающихся, часов					
			Практики					Самостоятельная работа					
Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объём профессионального модуля, часов	в том числе					Производственная, часов		учебная, часов		Самостоятельная работа	
			всего, часов	Лекции	Лабораторных и практических занятий	Курсовых проектов	Консультации	Промежуточная аттестация					
ПК 2.3. ОК 01- 09. ЛР 4, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 15	МДК.02.01 Микропроцессорные системы	187	150	60	80	-	4	6			37		
ПК 2.1. ОК 01- 09. ЛР 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15	МДК 02.02 Программирование микроконтроллеров	170	140	40	70	20	4	6			30		
ПК 2.2, 2.4, 2.5 ОК 01- 09. ЛР 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15	МДК 02.03 Разработка прикладных приложений	323	260	102	150	-	6	2			63		
	Экзамен квалификационный	6	6								-		
	ВСЕГО	686	556	202	300	20	14	20		0	130		

2.2. Содержание обучения профессиональному модулю (ПМ) «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов»

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект	Объем часов
МДК. 02.01. Микропроцессорные системы		187
Тема 1.1. Микропроцессоры	Содержание Общие принципы построения МПС. Структура курса МП. Основные определения. Понятие МП. Шинная структура связей Шины МПС. Архитектура МПС Режимы работы МПС. Режимы программного обмена в МПС. Режим обмена по прерываниям. Режим прямого доступа к памяти. Циклы однокристалльного МП Функции устройств магистралей. Функции устройств магистралей. Функции устройств ввода/вывода	20
Тема 1.2. Основы программирования на языке Ассемблер	Содержание Язык Ассемблер. Команды. Переменные Практические занятия Знакомство с программой-эмулятором Emu8086. Простая программа Арифметические операции: сложение и вычитание Операции сложения и вычитания в различных системах счисления Сложение и вычитание с переносом Умножение и деление Циклы и команда LOOP Режимы адресации Логические операции Условные и безусловные переходы Линейный сдвиг. Циклический сдвиг Простые процедуры Вывод чисел на консоль Ввод чисел с консоли Команды управления флагами Синтаксис объявления меток	2 30 2 2 2 2 2 2 4 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
	Содержание	16

Тема 1.3. Микроконтроллеры	Процессорное ядро и память микроконтроллеров. Классификация и структура МК. Процессорное ядро МК. Организация связи микроконтроллера с внешней средой и временем. Порты ввода/вывода. Таймеры. Процессоры событий. Модуль прерываний МК. Вспомогательные аппаратные средства МК. Минимизация энергопотребления в системах на основе МК. Тактовые генераторы МК. Аппаратные средства обеспечения надежной работы МК. Дополнительные модули МК.	
Тема 1.4. Микроконтроллеры серии ATmega	Содержание	6
	МК ATmega. Отладочные платы Ардуино.	
	Цифровые датчики. Аналоговые датчики. Дисплей. Сервопривод.	
	Лабораторные занятия	50
	Знакомство с платой	2
	Создание световых эффектов	4
	Измерение показателей внешней среды	4
	Дистанционное управление	4
	Считывание аналогового значения	4
	Сегментный светодиодный дисплей	4
	Светодиодная матрица	4
	ЖК экран	4
	Сервоуправление	4
	Шаговый двигатель	4
	Управление джойстиком	4
Тема 1.5. Промышленные микроконтроллеры	Ориентирование в пространстве	4
	Создание интервалов времени	4
	Содержание	8
	Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).	
	Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров	
	Промышленные микроконтроллеры. Производители промышленных микроконтроллеров. Архитектура, характеристики и особенности. Отличия и преимущества.	
	Содержание	8
	Современные методы проектирования микропроцессорных систем. Формализация задачи проектирования микропроцессорной системы. Критерии оценки качества микропроцессорной системы. Основной математический аппарат, используемый при проектировании микропроцессорных систем.	
	Содержание	8
	Современные методы проектирования микропроцессорных систем. Формализация задачи проектирования микропроцессорной системы. Критерии оценки качества микропроцессорной системы. Основной математический аппарат, используемый при проектировании микропроцессорных систем.	

	Алгоритм проектирования микропроцессорной системы. Определение спецификации микропроцессорной системы. Системно-алгоритмическое проектирование. Аппаратная и программная части микропроцессорной системы. Методы и средства оценки производительности микропроцессоров и микропроцессорных систем. Тестирование и отладка микропроцессорной системы.	
Самостоятельная работа по МДК 02.01 Доклады по темам: «Микропроцессор» и «Микроконтроллер» Анализ временных диаграмм работы микропроцессора/микроконтроллера Анализ конфигурирования микропроцессорных систем периферийных устройств Разработка функциональной схемы микропроцессорной системы Подбор датчиков для микропроцессорной системы Разработка схемы подключения микропроцессорной системы		37
	Консультация по МДК 02.01	4
	Промежуточная аттестация по МДК 02.01 Экзамен	6
	МДК. 02.02 Программирование микроконтроллеров	170
	Тема 2.1. Микроконтроллеры STM32	8
	Содержание	
	Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение.	
	Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК.	
	Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA.	
	Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК.	
	Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК.	
	USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК.	
	Лабораторные занятия	10
	1. Изучение платы	2
	2. Настройка подключения	2
	3. Мигание светодиодам	2
	4. Порты ввода-вывода GPIO	2
	5. Регистры	2
Тема 2.2. Особенности программирования микроконтроллеров STM32	Содержание	6
	Принципы построения программ для микроконтроллеров.	
	Средства программирования и отладки. Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний.	
	Особенности синтаксиса для программ на МК	
	Лабораторные занятия	10

	6. Подключение светодиодного табло	2
	7. Подключение дисплея	2
	8. Подключение кнопок управления	2
	9. Подключение шагового двигателя	2
	10. Подключение датчиков	2
	Содержание	16
Тема 2.3. Модульное программирование микроконтроллеров STM32	Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.	
	Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	Лабораторные занятия	18
	11. Таймеры	2
	12. Система тактирования	2

	13. Система прерываний	2
	14. Модуль DMA	2
	15. Модуль SPI	2
	16. Внешние прерывания	2
	17. Передача данных через UART порт	2
	18. АЦП/ЦАП	2
	19. Работа с Flash памятью	2
	Содержание	10
	Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.	
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.	
Тема 2.4. Автоматизация процессов на ос- нове систем с мик- роконтроллерами STM32	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.	
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетям с другими вычислительными системами	
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами	
	Лабораторные занятия	32
	20. Программирование системы «Дисплей символьный» на основе МК	2
	21. Программирование системы «Дисплей графический» на основе МК	2
	22. Программирование системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК	2
	23. Программирование системы «Кнопки управления» на основе МК	2
	24. Программирование системы «Матрица клавиатуры» на основе МК	4
	25. Программирование системы «Энкодер» на основе МК	2
Самостоятельная работа по МДК 02.02 Разработка схем подключения и программирование микропроцессорной системы Курсовая работа	26. Программирование системы «Мультиметр» на основе МК	4
	27. Программирование системы «Генератор сигналов» на основе МК	4
	28. Программирование системы «Управление вращением сервопривода» на основе МК	2
	29. Программирование системы «Электропривод» на основе МК	4
	30. Программирование системы «Нагреватель» на основе МК	4
	Самостоятельная работа по МДК 02.02	10
	Разработка схем подключения и программирование микропроцессорной системы	
	Курсовая работа	20
	Тематика курсовых работ:	
	Разработка программы управления на микроконтроллере STM32 для:	
	1. Bluetooth парктроника	
	2. автомобильной сигнализации	

3. дистанционного инфракрасного управления
4. измерения скорости ветра на улице и ее индикации
5. калькулятора
6. ориентирования робота в пространстве с обездом препятствия
7. оросителя газона
8. подвижного робота, с автопарковкой
9. проигрывателя рингтонов
10. сетевой метеостанции
11. сигнализации в холодильной установке
12. системы вывода изображений на светодиодную матрицу
13. системы включения и выключения света по звуковому сигналу
14. системы включения и выключения света в помещении, по введенному графику.
15. системы зарядки и индикации аккумуляторных батарей
16. системы контроля допуска в здание
17. системы контроля доступа на основе RFID
18. системы контроля температуры
19. системы ограничения скорости автомобиля
20. системы проверки кабеля типа витая пара
21. системы поддержания равновесия в полете для квадрокоптера
22. системы пульта управления
23. системы подачи заготовок, на шаговых двигателях
24. системы пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении
25. системы трекинга автомобиля
26. системы управления коммуникациями частного домовладения
27. системы управления роботом через Bluetooth
28. системы учета электроэнергии
29. создание игровой приставки «тетрис»
30. создания светодиодной RGB матрицы, с выводом на нее изображения
31. сортировки изделий
32. считывания и записи показаний датчиков для создания массива данных.
33. считывания команд радиопульта управления
34. для тамагочи
35. тахометра
36. телефонной сети из трех абонентов
37. управления микро-робота паука

38. управления «треугольником» передвижения робота 39. управления балансирующим роботом 40. управления автоматизированным «конвейером» через облачные среды 41. управляющей системы охлаждения ПК 42. цифрового амперметра 43. цифровой клавиатура для ПК 44. для часов 45. электронной копилки для мелочи					
Аудиторные учебные занятия по курсовой работе: 1. Постановка задач микропроцессорной системы 2. Разработка функциональной схемы микропроцессорной системы 3. Подбор компонентов для микропроцессорной системы 4. Разработка схемы подключения микропроцессорной системы 5. Составление блок-схемы алгоритма работы микропроцессорной системы 6. Составление алгоритма работы программы 7. Составление программы 8. Тестирование и отладка микропроцессорной системы	20				
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовой работой 1. Постановка задач микропроцессорной системы 2. Разработка функциональной схемы микропроцессорной системы 3. Подбор компонентов для микропроцессорной системы 4. Разработка схемы подключения микропроцессорной системы 5. Составление блок-схемы алгоритма работы микропроцессорной системы 6. Составление алгоритма работы программы 7. Составление программы для микропроцессорной системы 8. Тестирование и отладка микропроцессорной системы	20				
Консультация по МДК 02.02	4				
Промежуточная аттестация по МДК 02.02 Экзамен	6				
МДК. 02.03 Разработка прикладных приложений	323				
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1216 1749 1255 2063"> Тема 3.1. </td><td data-bbox="1216 294 1255 1749"> Содержание </td></tr> <tr> <td data-bbox="1255 1749 1431 2063"> Приложения Интернета вещей и средства их разработки </td><td data-bbox="1255 294 1431 1749"> 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 </td></tr> </table>	Тема 3.1.	Содержание	Приложения Интернета вещей и средства их разработки	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	6
Тема 3.1.	Содержание				
Приложения Интернета вещей и средства их разработки	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. Среда разработки для мобильных платформ и ПК. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки	
Тема 3.2. Введение в программирование на языке Java	Содержание 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 Лабораторные занятия 1. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям 2. Методы без параметров в учебном проекте 3. Методы с параметрами в учебном проекте	6
Тема 3.3. Основные конструкции языка Java	Содержание 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 Лабораторные занятия 4. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте 5. Объявление и обработка одномерного массива 6. Объявление и обработка двумерного массива	2
Тема 3.4. Ввод данных из консоли	Содержание Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел. Обработка символов и строк. Перехват исключений Лабораторные занятия 7. Ввод массивов 8. Обработка строк: поиск, сравнение 9. Обработка символов	2
Тема 3.5. Объектно-ориентированное	Содержание Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH	6

программирование (ООП)	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	
	Лабораторные занятия	4
	10. Включение класса в учебный проект	2
	11. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап)	2
Тема 3.6. Потоки данных, работа с файловой системой	Содержание	6
	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.	
	Лабораторные занятия	6
	12. Обработка потоков в учебном проекте	2
Тема 3.7. Коллекции и интерфейсы	13. Обработка файлов в учебном проекте	2
	14. Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков	2
	Содержание	6
	Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методом 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	
Тема 3.8.	Лабораторные занятия	4
	15. Использование коллекций в учебном проекте	2
	16. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте	2
	Содержание	2

Разработка интерфейса пользователя	Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключаатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра. Внесение изменений в интерфейс.	
	Лабораторные занятия	6
	17. Создание форм	2
	18. Добавление кнопок, меток, текстовых полей	2
Тема 3.9. Обработка событий	19. Интерфейс формы и размещение компонентов	2
	Содержание	2
	Обработка событий элементов управления. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.	
	Лабораторные занятия	2
Тема 3.10. Приложения с графическим интерфейсом	20. Разработка кода обработки событий в учебном проекте	2
	Содержание	2
	Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений	
	Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом	
Тема 3.11. Формирование jar-архивов	Лабораторные занятия	2
	21. Разработка приложения с графическим интерфейсом	2
	Содержание	2
	Методы распространения программ. Построение архивов	
Тема 3.12. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio	Лабораторные занятия	2
	22. Формирование архива	2
	Содержание	8
	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	
Тема 3.13. Приложения и	Лабораторные занятия	2
	23. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап)	2
	Содержание	2
	Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.	

пользовательский интерфейс в Android Studio.	Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста. Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).	
	Лабораторные занятия	4
Тема 3.14. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio	24. Модификация учебного проекта в Android Studio	4
	Содержание	4
	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.	
	Лабораторные занятия	8
	25. Разработка меню в учебном проекте	4
	26. Включение в учебный проект файловых ресурсов	4
	Содержание	4
Тема 3.15. 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	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	
	Лабораторные занятия	8
	27. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту	4
Тема 3.16. Диалоги в Android	28. Подключение контент-провайдера	4
	Содержание	2
	Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	
	Лабораторные занятия	4
	29. Включение диалога в учебный проект	4
	Содержание	2
Тема 3.17. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и	Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника. Использование Ordered Broadcast . Использование PendingIntent	
	Взаимодействие с Извещениями. Управление Извещениями. Создание Извещений. Обновление Извещений	
	Лабораторные занятия	4

Извещения (Notifications) в Android	30. Включение диалога в учебный проект Приемников и Извещений	4
Тема 3.18. Фрагменты (Fragments)	Содержание	2
	Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям. Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов.	
	Лабораторные занятия	4
	31. Включение Фрагментов в учебный проект	4
Тема 3.19. Процессы и потоки (Threads)	Содержание	2
	Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask.	
	Лабораторные занятия	4
	32. Включение в учебный проект фоновых потоков	4
Тема 3.20. Сервисы (Services)	Содержание	2
	Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов	
	Лабораторные занятия	4
	33. Включение Сервисов в учебный проект	4
Тема 3.21. Виджеты (Widgets)	Содержание	2
	Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов.	
	Лабораторные занятия	4
	34. Включение Виджета в учебный проект	4
Тема 3.22. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства	Содержание	2
	Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	
	Лабораторные занятия	4
	35. Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти	4
Тема 3.23. Загрузчики (Loaders)	Содержание	2
	Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.	

	Лабораторные занятия		4
Тема 3.24. Беспроводные соединения	36. Применение Загрузчика в учебном проекте		4
	Содержание		2
	Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.		
	Лабораторные занятия		4
	37. Применение в учебном проекте сетевого соединения		4
Тема 3.25. Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock	Содержание		2
	Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock.		
	Лабораторные занятия		4
	38. Вставка в учебный проект однократного и повторяющегося события		4
	Содержание		2
Тема 3.26. Сенсоры в Android	Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.		
	Лабораторные занятия		4
	39. Дополнение учебного проекта сенсором		4
	Содержание		2
	Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование SMS. Отправка SMS. Получение SMS.		
Тема 3.27. Телефония и SMS	Лабораторные занятия		4
	40. Доработка учебного проекта для работы со звонками и SMS		4
	Содержание		2
	Особенности классов Canvas, Surface View, Drawable, Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.		
	Лабораторные занятия		4
Тема 3.28. Собственные объекты View	41. Разработка собственных классов View		4
	Содержание		2
	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		
	Лабораторные занятия		4
	42. Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком		4
Тема 3.30.	Содержание		2

Взаимодействие с сетью Интернет	Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере.	
	Создание потока для выхода в интернет.	
	Лабораторные занятия	4
Тема 3.31. Приложения с использованием Bluetooth	43. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет	4
	Содержание	2
	Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.	
	Лабораторные занятия	4
	44. Подключение передачи данных по Bluetooth в учебном проекте	4
Тема 3.32. Отладка и тестирование программного обеспечения	Содержание	6
	Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации.	
	Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании.	
	Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование.	
	Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования.	
	Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений.	
Тема 3.33. Основы командной разработки	Лабораторные занятия	16
	45. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта	4
	46. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя	4
	47. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных	4
	48. Формирование отчета о тестировании проекта.	4
	Содержание	4
Самостоятельная работа по МДК 02.03	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.	
	Структура и возможности типовой СКВ на примере Git (или аналогичной). Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии.	
	Лабораторные занятия	4
	49. Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ	4
Самостоятельная работа по МДК 02.03 Оформление и описание идеи проекта Работа над проектом		63

Составление алгоритма программы проекта	
Написание программы проекта	
Разработка тестового плана	
Формирование отчета о тестировании проекта	
Разработка пояснительной записки к проекту	6
Консультация по МДК 02.03	
Промежуточная аттестация по МДК 02.03 Дифференцированный зачет	2
Экзамен квалификационный	6
Всего	686

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия:

а) лаборатория «Проектирования цифровых систем»

Оснащенность лаборатории: ПК – 15, проектор, экран, маркерная доска,

Office Professional Plus 2010, счет-фактура № Tr036229 от 03.08.2012; Акт предоставления прав № Tr045687 от 03.08.2012, Windows 7 Professional and Professional K x64, договор № 43-12/1670-2017 от 01.12.2017

б) Лаборатория «Прикладного программирования»

Office Professional Plus 2010, счет-фактура № Tr036229 от 03.08.2012; Акт предоставления прав № Tr045687 от 03.08.2012, Windows 7 Professional and Professional K x64, договор № 43-12/1670-2017 от 01.12.2017

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

1.2.1. Основные печатные издания

1. Богомазова, Г. Н. Установка и обслуживание программного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник / Г. Н. Богомазова. Изд. 2-е, испр. – М.: ИЦ «Академия», 2019.-256 с.

2. Зверева, В. П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебник для СПО / Зверева, В. П., Назаров А.В. - М.: ИЦ «Академия», 2020.-256с.

3. Федорова, Г. Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для СПО / Г. Н. Федорова.- М.: ИЦ «Академия», 2020.- 384с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Вязовик, Н. А. Программирование на Java : учебное пособие для СПО / Н. А. Вязовик. — Саратов : Профобразование, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-4488-0365-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86206> (дата обращения: 22.12.2021).

2. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843024> (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473118>.

4. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 175 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10680-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431172> (дата обращения: 22.12.2021).

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

6. Белугина, С. В. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем. Прикладное программирование : учебное пособие для спо / С. В. Белугина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-9817-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200390> (дата обращения: 18.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для спо / Т. М. Зубкова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-9556-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200462>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Исаченко, О. В. Программное обеспечение компьютерных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Исаченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2021. — 158 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189344>

2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853549> (дата обращения: 09.12.2021). — Режим доступа: по подписке.

3. Кузин, А. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Кузин, Д. А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 190 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1088380>

4. Максимов, Н. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Максимов, И. И. Попов. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 464 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189333>

5. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Шаньгин. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 416 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189327>

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации индивидуальных образовательных достижений, демонстрируемых обучающимися знаний, умений и компетенций.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения письменных проверочных работ, тестирования а также выполнения студеном индивидуальных творческих заданий. Формы и методы контроля, применяемые преподавателем для оценивания усвоенных знаний и освоенных умений, приобретённого практического опыта представлены в таблице 1.

Обучение по Профессиональному модулю завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена.

Таблица 1

Контроль и оценивание освоенных профессиональных компетенций

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ	Практический опыт: -составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; -разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; -оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач; -создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); -оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств; -приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями; -структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; -комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; -анализа и проверки исходного программного кода; -отладки программного кода на уровне программных модулей; -подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой. Умения: -использовать методы и приемы формализации задач; -использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; -использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов; -применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;	Экспертная оценка решения ситуационных профессиональных задач Экспертная оценка защиты курсовой работы «Программирование микроконтроллеров» Экспертная оценка квалификационного экзамена

	-применять выбранные языки программирования для написания программного кода; -использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных; -использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры; -применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода; -применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ. -выявлять ошибки в программном коде; -применять методы и приемы отладки программного кода; -интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов; -применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода; -документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения; -проводить оценку работоспособности программного продукта; -создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных. Знания: -методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; -языки формализации функциональных спецификаций; -нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов; -алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения; -синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования; -методологии разработки программного обеспечения; -методологии и технологии проектирования и использования баз данных; -технологии программирования; -особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных; -компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними; -инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ; -методы повышения читаемости программного кода; -системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ; -нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода; -методы и приемы отладки программного кода;	
--	---	--

	-типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений; -способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов; -современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода; -сообщения о состоянии аппаратных средств; -методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов; -языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур.	
ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов	Практический опыт: -регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий; -слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода; -сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий. Умения: -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. Знания: -возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств; -установленный регламент использования системы контроля версий.	
ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу	Практический опыт: -выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт; -подключения программного продукта к компонентам внешней среды; -проверки работоспособности выпусков программного продукта; -внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных; -разработки и документирования программных интерфейсов; -разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; -разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;	

	-разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных. Умения: -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. Знания: -методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент; -интерфейсы взаимодействия с внешней средой; -интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы; -методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения; -интерфейсы взаимодействия с внешней средой; -интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы; -методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения; -методы и средства миграции и преобразования данных.	
ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ	Практический опыт: -подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; -тестирования и верификация управляющих программ; - оформления отчетов о тестировании. Умения: -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. Знания: -методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных; -правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;	

	-требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных; -основные понятия в области качества программных продуктов.	
ПК 2.5. Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости)	Практический опыт: -запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; -контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения; -настройка установленного прикладного программного обеспечения; -обновления установленного прикладного программного обеспечения.	
	Умения: -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.	
	Знания: -лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения; - типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения; -основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем; -принципы организации, состав и схемы работы операционных систем; -стандарты информационного взаимодействия систем.	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений (Таблица 2).

Таблица 2

Контроль и оценивание освоенных общих компетенций

Результаты (освоенные общие компетенции)	Знания, умения	Методы оценки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать	Оценка эффективности и качества выполнения задач Осуществление самообразования, использование современной научной и профессиональной терминологии,

	результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	участие в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях, оценка способности находить альтернативные варианты решения стандартных и нестандартных ситуаций, принятие ответственности за их выполнение
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения Оценка умения вступать в коммуникативные отношения в сфере профессиональной деятельности и поддерживать ситуационное взаимодействие, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста, в устной и письменной форме, проявление толерантности в коллективе Оценка умения применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач и использования современного программного обеспечения
ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и	Оценка умения применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач и использования современного программного обеспечения

	самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	
ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Умения: описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона. Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы	

	бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.	
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	

**Формы промежуточной аттестации по ППСЗ
при освоении профессионального модуля**

Элементы модуля, профессиональный модуль	Формы промежуточной аттестации
МДК.02.01 Микропроцессорные системы	Экзамен
МДК 02.02 Программирование микроконтроллеров	Экзамен
МДК 02.03 Разработка прикладных приложений	Дифференцированный зачет
ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	Экзамен (квалификационный)