

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зам директора по УПР

_____ П.И. Гуленко

(подпись, Ф.И.О.)

« 30 » _мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и
комплексов
базовая подготовка

Специальность: 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Профиль: технический

Квалификация выпускника: техник по компьютерным системам

Форма обучения: очная

Воронеж 2023 г.

Автор-составитель: преподаватель высшей категории Сукочева Т.А.
(уч. звание, должность, Ф.И.О)

предлагает настоящую рабочую программу профессионального модуля

ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

(код по учебному плану и название дисциплины)

в качестве материала для реализации основной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена филиала РГУПС в г. Воронеж и осуществления учебно-воспитательного процесса по федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования, утвержденному утвержденным приказом Минпросвещения России от 25.05.2022 № 362 по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Учебный план по основной образовательной программе – программе подготовки специалистов среднего звена утвержден заместителем директора по УПР филиала РГУПС в г. Воронеж 30.05.2023 г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании цикловой комиссии специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Протокол № 03 от «30» мая 2023 г.

Председатель цикловой комиссии _____ Е.С. Русинова

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рецензент рабочей программы

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 13
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 15
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ 32
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) 36

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

1.1. Область применения программы

Рабочая учебная 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 в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны

ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»

ЛР 5 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России

ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности

ЛР 8 Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства

ЛР 9 Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях

- ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
- ЛР 11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры
- ЛР 12 Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания
- 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
- ЛР 17 Принимающий и понимающий цели и задачи социально-экономического развития Кубани, готовый работать на их достижение, стремящийся к повышению конкурентоспособности Краснодарского края в национальном и мировом масштабах
- ЛР 19 Демонстрирующий уровень подготовки, соответствующий современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка труда и цифровой экономики
- ЛР 20 Способный работать в мультикультурных и мультиязычных средах, владеет навыками междисциплинарного общения в условиях постепенного формирования глобального рынка труда посредством развития международных стандартов найма и повышения мобильности трудовых ресурсов
- ЛР 22 Стремящийся к саморазвитию и самосовершенствованию, мотивированный к обучению, принимающий активное участие в социально-значимой деятельности на местном и региональном уровнях
- ЛР 23 Способный к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, региональных, общественных, государственных, общенациональных проблем
- ЛР 24 Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на

достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость

ЛР 25 Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий

ЛР 26 Осознающий значимость качественного выполнения трудовых функций для развития предприятия, организации

ЛР 27 Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики

ЛР 28 Принимающий и исполняющий стандарты антикоррупционного поведения

ЛР 29 Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации

ЛР 30 Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику

ЛР 32 Способный использовать различные цифровые средства и умения, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей в цифровой среде

ЛР 33 Умеющий анализировать рабочую ситуацию, осуществляющий текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, несущий ответственность за результаты своей работы

ЛР 34 Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности

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;

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

ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.

ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.

ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.

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

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

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля 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;
- 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..

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего –874 часов, в том числе:

			Очная форма обучения
максимальной	учебной	нагрузки	874
обучающегося			

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося	460
самостоятельной работы обучающегося	94
консультации	32
учебной практики	72
производственной практики	216

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Применение микропроцессорных систем, установка и настройка периферийного оборудования, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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).
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;

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.02. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. Учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>
			Всего, часов	в т.ч. Практические занятия и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5	МДК 02.01 Микропроцессорные системы	456	132	66		32		72	216-
ПК 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5	МДК 02.02 Программирование микроконтроллеров	201	165	84	-	32			
ПК 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5	МДК 02.03 Разработка прикладных приложений	217	163	72	20	30			
	Всего:	874	460	222	20	94		72	216

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, Практические занятия и самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 02.01. Микропроцессорные системы		132	
Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	Содержание	6	
	1. Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).	2	1
	2. Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров	4	
Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32 или аналог	Содержание	28	
	1. Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение	4	
	2. Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК.	6	
	3. Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA.	6	
	3. Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК.	4	
	4. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК.	4	
	5. USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК.	4	
	Практические занятия	28	
	1. Практическая работа №1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.	2	
	2. Практическая работа № 2. Подключение светодиодного табло	4	
	3. Практическая работа № 3. Подключение дисплея	4	
	4. Практическая работа № 4. Подключение кнопок управления.	6	
	5. Практическая работа № 5. Подключение шагового двигателя	6	
	6. Практическая работа № 6. Подключение датчиков	6	
Тема 1.3. Модули системы на основе МК	Содержание	32	
	1. Подсистема питания в микроконтроллерных системах.	4	2
	2. Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.	4	
	3. Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах	6	

	(кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.)		
4.	Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.	4	
5	Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).	4	
6	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).	4	
7	Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).	6	
Практические занятия		38	
1	Практическая работа № 7. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания. (схема и эскиз печатной платы).	6	
2	Практическая работа № 8. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров. (схема и эскиз печатной платы).	6	
3	Практическая работа № 9. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя. (схема и эскиз печатной платы).	4	
4	Практическая работа № 10. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных. (схема и эскиз печатной платы).	4	
5	Практическая работа № 11. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов. (схема и эскиз печатной платы).	4	
6	Практическая работа № 12. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов. (схема и эскиз печатной платы).	4	
7	Практическая работа № 13. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов. (схема и эскиз печатной платы).	4	
8	Практическая работа № 14. Разработка комплекта конструкторской документации устройства на основе МК. (схемы и эскизы печатных плат, перечни элементов).	6	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении МДК 02.01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов к их защите.			

МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров			
Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов	Содержание		10
	1	Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства программирования и отладки.	2
	2	Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат.	4
	3	Особенности синтаксиса для программ на МК	4
	Практические занятия		6
	1	Практическая работа № 1 Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК	
	2	Практическая работа № 2 Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	
	3	Практическая работа № 3 Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	
Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов	Содержание		52
	1	Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.	4
	2	Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	3	Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	4	Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	5	Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	6	Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	7	Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4
	8	Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4

9	Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4	
10	Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4	
11	АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4	
12	USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4	
13	Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4	
Практические занятия		48	
1	Практическая работа № 4. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
2	Практическая работа № 5. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
3	Практическая работа № 6. Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
4	Практическая работа № 7. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
5	Практическая работа № 8. Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
6	Практическая работа № 9. Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
7	Практическая работа № 10. Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
8	Практическая работа № 11. Работа с режимами потребления МК	4	

		на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули		
	9	Практическая работа № 12. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
	10	Практическая работа № 13. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
	11	Практическая работа № 14. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
	12	Практическая работа № 15. Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4	
Тема 2.3. Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов	Содержание		19	
	1	Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.	4	
	2	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.	4	
	3	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.	4	
	4	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетям с другими вычислительными системами	4	
	5	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами	3	
	Практические занятия		30	
		Практическая работа № 16. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК.	2	
		Практическая работа № 17. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК.	2	
		Практическая работа № 18. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК.	2	
		Практическая работа № 19. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.	2	
		Практическая работа № 20. Создание алгоритма и программы для	2	

		системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.		
		Практическая работа № 21. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	2	
		Практическая работа № 22. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК.	2	
		Практическая работа № 23. Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК.	2	
		Практическая работа № 24. Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК.	2	
		Практическая работа № 25. Создание алгоритма и программы для системы «UART с РС» на основе МК.	2	
		Практическая работа № 26. Создание алгоритма и программы для системы «LAN с РС» на основе МК.	2	
		Практическая работа № 27. Создание алгоритма и программы для системы «CAN» на основе МК.	2	
		Практическая работа № 28. Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.	2	
		Практическая работа № 29. Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК.	2	
		Практическая работа № 30. Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на основе МК.	2	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении МДК 02.02				
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)				
Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформлению практических работ, отчетов к их защите.				
МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений				
Тема 3.1.	Содержание		4	
Приложения Интернетавещей и средства их разработки	1	Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений. Среды разработки для мобильных платформ и ПК.	2	
	2	Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.	2	
Тема 3.2.	Содержание		2	
Введение в программирование на языке Java		Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Операции языка Java. Использование интегрированной среды разработки.	2	

	Практические занятия	2	
	Практическая работа № 1. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.	2	
Тема 3.3. Основные конструкции языка Java	Содержание	4	
	Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.	2	
	Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел .	2	
	Практические занятия	6	
	Практическая работа № 2. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.	2	
	Практическая работа № 3. Объявление и обработка массивов.	2	
	Практическая работа № 4. Обработка данных строкового типа: поиск, сравнение	2	
Тема 3.4. Объектно-ориентированное программирование(ООП)	Содержание	2	
	Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директивимпорта и переменной среды CLASSPATH	2	
	Практические занятия	2	
	Практическая работа № 5. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям. Включение класса в учебный проект.	2	
Тема 3.5. Потоки данных, работа с файловой системой	Содержание	4	
	Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потоки символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java.	2	
	Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.	2	
	Практические занятия	4	
	Практическая работа № 6. Обработка потоков в учебном проекте.	2	
	Практическая работа № 7. Обработка файлов в учебном проекте.	2	
Тема 3.6. Коллекции интерфейсы	Содержание	2	
	Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа спараметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей	2	

		в Java.	
	Практические занятия		4
		Практическая работа № 8. Использование коллекций в учебном проекте	
		Практическая работа № 9. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.	
Тема 3.7. Разработка интерфейса пользователя	Содержание		2
		Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.	2
	Практические занятия		2
		Практическая работа № 10. Создание форм. Интерфейс формы и размещение компонентов.	
Тема 3.8. Обработка событий Формирование jar-архивов	Содержание		2
		Обработка событий элементов управления. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений	
	Практические занятия		2
		Практическая работа № 11. Разработка кода обработки событий в учебном проекте. Формирование архива.	
Тема 3.9. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio	Содержание		2
		Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.	
	Практические занятия		2
		Практическая работа № 12 Разработка учебного проекта в Android Studio.	
Тема 3.10. Приложения и пользовательский интерфейс в AndroidStudio	Содержание		2
		Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.	
	Практические занятия		2
		Практическая работа № 13. Модификация учебного проекта в Android Studio.	
Тема 3.11. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio	Содержание		2
		1. Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей.	

	Неявные намерения.	
	Практические занятия	4
	Практическая работа № 14. Разработка меню в учебном проекте.	
	Практическая работа № 15. Включение в учебный проект файловых ресурсов.	
Тема 3.12. СУБД, контент- провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio	Содержание	4
	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.	
	Практические занятия	4
	Практическая работа № 16. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту.	
	Практическая работа № 17. Подключение контент-провайдера.	
Тема 3.13. Диалоги в Android	Содержание	2
	Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	
	Практические занятия	2
	Практическая работа № 18. Включение диалога в учебный проект.	
Тема 3.14 Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android	Содержание	4
	1. Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника. Использование Ordered Broadcast . Использование PendingIntent	
	Практические занятия	2
	Практическая работа № 19. Включение диалога в учебный проект Приемников и Извещений.	
Тема 3.15. Фрагменты (Fragments) Процессы и потоки (Threads) Сервисы (Services) Виджеты (Widgets)	Содержание	4
	1. Создание Фрагментов. Использование AsyncTask. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности	
	Практические занятия	8
	Практическая работа № 20. Включение Фрагментов в учебный проект	
	Практическая работа № 21. Включение в учебный проект фоновых потоков	
	Практическая работа № 22. Включение Сервисов в учебный проект	
	Практическая работа № 23. Включение Виджета в учебный проект.	

Тема 3.16. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства	Содержание	4
	1. Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	
	Практические занятия	2
Тема 3.17. Загрузчики (Loaders)	Содержание	2
	1. Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.	
	Практические занятия	2
Тема 3.18. Беспроводные соединения	Содержание	2
	Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.	
	Практические занятия	2
Тема 3.19. Сенсоры в Android	Содержание	2
	1. Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.	
	Практические занятия	2
Тема 3.20. Телефония и СМС	Содержание	2
	1. Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.	
	Практические занятия	2
Тема 3.21 Собственные объекты View	Содержание	2
	1. Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика.	

		Модификация существующих View. Создание собственных View.	
	Практические занятия		2
		Практическая работа № 29. Разработка собственных классов View.	
Тема 3.22. Звук и камера в Android	Содержание		2
		1. 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	
	В том числе практических и лабораторных занятий		2
		Практическая работа № 30. Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком.	
Тема 3.23. Взаимодействие приложения с сетью Интернет	Содержание		3
		1. Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	
	Практические занятия		2
		Практическая работа № 31. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	
Тема 3.24. Отладка и тестирование программного обеспечения	Содержание		10
		1. Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации.	
		2. Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании.	
		3. Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование.	
		4. Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования.	
		5. Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений.	
	Практические занятия		10
	1	Практическая работа № 32. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.	
	2	Практическая работа № 33. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.	
3	Практическая работа № 34. Структурное тестирование		

		программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	
	4	Практическая работа № 35. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных	
	5	Практическая работа № 36. Формирование отчета о тестировании проекта.	
Курсовой проект (работа) Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным. Тематика курсовых проектов (работ) Система контроля температуры на основе МК Система ограничения скорости автомобиля на основе МК Система трекинга автомобиля на основе МК Система учета электроэнергии на основе МК Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля допуска в здание Разработка программы управления на микроконтроллере для управляющей системы охлаждения ПК Разработка программы управления на микроконтроллере для калькулятора Разработка программы управления на микроконтроллере для часов Разработка программы управления на микроконтроллере для цифровой клавиатура для ПК Разработка программы управления на микроконтроллере для системы проверки кабеля типа витая пара Разработка программы управления на микроконтроллере для системы вывода изображений на светодиодную матрицу Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света по звуковому сигналу Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света в помещении, по введенному графику. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы поддержания равновесия в полете для квадрокоптера Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления коммуникациями частного домовладения Разработка программы управления на микроконтроллере для системы пульта управления Разработка программы управления на микроконтроллере для подвижного робота, с автопарковкой			

Разработка программы управления на микроконтроллере для системы зарядки и индикации аккумуляторных батарей
Разработка программы управления на микроконтроллере для измерения скорости ветра на улице и ее индикации
Разработка программы управления на микроконтроллере для цифрового амперметра
Разработка программы управления на микроконтроллере для тахометра
Разработка программы управления на микроконтроллере для телефонной сети из трех абонентов
Разработка программы управления на микроконтроллере для автомобильной сигнализации
Разработка программы управления на микроконтроллере для проигрывателя рингтонов
Разработка программы управления на микроконтроллере для дистанционного инфракрасного управления
Разработка программы управления на микроконтроллере для сигнализации в холодильной установке
Разработка программы управления на микроконтроллере для сетевой метеостанции
Разработка программы управления на микроконтроллере для создание игровой приставки «тетрис»
Разработка программы управления на микроконтроллере для создания светодиодной RGB матрицы, с выводом на нее изображения
Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля доступа на основе RFID
Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления роботом через Bluetooth
Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания и записи показаний датчиков для создания массива данных.
Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания команд радиопульта управления
Разработка программы управления на микроконтроллере для управления миро-робота паука
Разработка программы управления на микроконтроллере для сортировки изделий
Разработка программы управления на микроконтроллере для тамагочи
Разработка программы управления на микроконтроллере для оросителя газона
Разработка программы управления на микроконтроллере для электронной копилки для мелочи
Разработка программы управления на микроконтроллере для управления «треугольником» передвижения робота
Разработка программы управления на микроконтроллере для системы подачи заготовок, на шаговых двигателях
Разработка программы управления на микроконтроллере для управления балансирующим роботом
Разработка программы управления на микроконтроллере для ориентирования робота в пространстве с объездом препятствия

<p>Разработка программы управления на микроконтроллере для Bluetooth парктроника Разработка программы управления на микроконтроллере для управления автоматизированным «конвейером» через облачные среды</p>		
<p>Учебная практика УП.02 Виды работ</p> <ul style="list-style-type: none"> – формализация и составление алгоритмов поставленных задач; – графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих программ; – применение стандартных алгоритмов в соответствующих областях; – программирование на предложенных языках в выбранных средах программирования; – применение систем управления базами данных; – использование возможности технической и/или программной архитектуры; – оформление программного кода в соответствии с нормативными документами; – применение инструментария для создания и актуализации исходных текстов программ, выявления ошибок и отладки программного кода; – интерпретация сообщений об ошибках, предупреждениях, записях технологических журналов; – оптимизация программного кода; – документирование произведенных действий, выявленных проблем и способов их устранения; – оценка работоспособности программного продукта; создание резервных копий программ и данных, восстановление, обеспечение целостности программного продукта и данных; – сохранение программных модулей и документации в системе контроля версий в соответствии с регламентом используемой системы контроля версий; – выполнять сборку программных модулей и компонент в программный продукт; – настройка параметров программного продукта и запуск процедур сборки; – разработка кода процедур интеграции программных модулей в выбранной среде программирования; – развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов; – разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения; – разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками; – подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения; 		

<ul style="list-style-type: none"> – проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам – установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; <p>идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки.</p>		
<p>Производственная практика ПП.02</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; 2. разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; 3. оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач; 4. создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); 5. оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств; 6. соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствии с установленными в организации требованиями; 7. структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; 8. комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; <ul style="list-style-type: none"> – анализ и проверка исходного программного кода; отладка программного кода на уровне программных модулей; – подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; – регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий; – слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода; – сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий; – выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт; – подключение программного продукта к компонентам внешней среды; – проверка работоспособности выпусков программного продукта; 		

<ul style="list-style-type: none"> – внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных; – разработка и документирование программных интерфейсов; – разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; – разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения; – разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных; – подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; – тестирование и верификация управляющих программ; – оформление отчетов о тестировании – установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; – настройка установленного прикладного программного обеспечения; 9. обновление установленного прикладного программного обеспечения. 		
<p><i>Промежуточная аттестация: экзамен по профессиональному модулю (демонстрационный экзамен)</i></p>		
<p>Всего</p>		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие лаборатории «Микропроцессоров и микропроцессорных систем» и лаборатории «Прикладного программирования».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- компьютеры;
- проектор;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения;

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

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.

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.

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>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием изучения профессионального модуля ПМ.02. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов, является освоение учебной дисциплины Проектирование цифровых устройств для получения первичных профессиональных навыков.

При работе над курсовой работой (проектом) обучающимся оказываются консультации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.02. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов и специальности Компьютерные системы и комплексы.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой– наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.02. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов и специальности Компьютерные системы и комплексы.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин.

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

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	– умение строить алгоритмы и составлять программы для микропроцессорных систем	Текущий контроль в форме: – защиты лабораторных и практических занятий; – контрольных работ по темам МДК. Зачеты и по каждому из разделов профессионального модуля. Комплексный экзамен по модулю. Защита курсового проекта
ПК 2.2 Владеть методами командной разработки программных продуктов.	– производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (МПС) – выбирать микроконтроллер/ микропроцессор для конкретной системы управления	
ПК 2.3 Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу	– осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств – подготавливать компьютерную систему к работе – проводить инсталляцию и настройку компьютерных систем	
Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции - при необходимости)	– выявлять причины неисправностей и сбоев, принимать меры по их устранению	
ПК 2.4 Тестировать и верифицировать выпуск управляющих программ	- выполнять тестирование предложенных программ в заданном объеме	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	– демонстрация интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе

<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"> – выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области монтажа, ввода в действие и эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования ; – оценка эффективности и качества выполнения поставленных задач; 	<p>освоения образовательной программы Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</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"> – решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области монтажа, ввода в действие и эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования 	
<p>ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> – эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные; 	
<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"> – демонстрация практических навыков и умений проведения диагностики аппаратуры с помощью ПК – скорость и точность работы с АРМ и в системе ЕСМА при эксплуатации устройств транспортного радиоэлектронного оборудования; 	
<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"> – взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения 	
<p>ОК 7. Содействовать сохранению</p>	<ul style="list-style-type: none"> – самоанализ и коррекция результатов собственной работы 	

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	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	– анализ инноваций в области внедрения новых телекоммуникационных технологий	

ЛР 1	Осознающий себя гражданином и защитником великой страны
ЛР 2	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 5	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России
ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности
ЛР 8	Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства
ЛР 9	Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно

	меняющихся ситуациях
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
ЛР 11	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры
ЛР 12	Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания
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
ЛР 17	Принимающий и понимающий цели и задачи социально-экономического развития Кубани, готовый работать на их достижение, стремящийся к повышению конкурентоспособности Краснодарского края в национальном и мировом масштабах
ЛР 19	Демонстрирующий уровень подготовки, соответствующий современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка труда и цифровой экономики
ЛР 20	Способный работать в мультикультурных и мультиязычных средах, владеет навыками междисциплинарного общения в условиях постепенного формирования глобального рынка труда посредством развития международных стандартов найма и повышения мобильности трудовых ресурсов
ЛР 22	Стремящийся к саморазвитию и самосовершенствованию, мотивированный к обучению, принимающий активное участие в социально-значимой деятельности на местном и региональном уровнях
ЛР 23	Способный к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, региональных, общественных, государственных, общенациональных проблем
ЛР 24	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость
ЛР 25	Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий
ЛР 26	Осознающий значимость качественного выполнения трудовых функций для развития предприятия, организации
ЛР 27	Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики

ЛР 28	Принимающий и исполняющий стандарты антикоррупционного поведения
ЛР 29	Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации
ЛР 30	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику
ЛР 32	Способный использовать различные цифровые средства и умения, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей в цифровой среде
ЛР 33	Умеющий анализировать рабочую ситуацию, осуществляющий текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, несущий ответственность за результаты своей работы
ЛР 34	Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности