

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

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

программы подготовки специалистов среднего звена
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Форма обучения: очная

Владивосток 2023

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утверждённого приказом Минпросвещения России от 25 мая 2022 г. № 362, примерной образовательной программой.

Разработчики: Д.И. Головин, преподаватель КСД ВВГУ

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от « 16 » 05 2023 г.

Председатель ЦМК  Е.А. Стефанович
подпись

Согласована:

Начальник отдела информационных технологий, Филиал Российской телевизионной и радиовещательной сети «Приморский краевой радиотелевизионный передающий центр»

 Д.М. Шумов
(подпись, печать)


СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
 - 1.1 Область применения программы
 - 1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля
 - 1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля
- 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
 - 2.1 Структура профессионального модуля
 - 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)
- 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
 - 3.1 Материально-техническое обеспечение
 - 3.2 Информационное обеспечение обучения
 - 3.3 Организация образовательного процесса
 - 3.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса
- 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

При разработке программы учтены требования профессионального стандарта «...»

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид деятельности Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов и соответствующие ему профессиональные компетенции:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов
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).

Освоение профессионального модуля направлено на развитие общих компетенций:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<p>составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</p> <p>разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</p> <p>оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;</p> <p>создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</p> <p>оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;</p> <p>приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;</p> <p>структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p>комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p>анализа и проверки исходного программного кода;</p> <p>отладки программного кода на уровне программных модулей;</p> <p>подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</p> <p>регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</p> <p>слияния, разделения и сравнения исходных текстов</p>
--------------------------------	---

	<p>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.</p>
Уметь	<p>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,</p>

	<p>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.</p>
Знать	<p>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</p>

	<p>применения;</p> <ul style="list-style-type: none">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, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов - 1746

Из них на освоение МДК - 1344 часов

в том числе самостоятельная работа 282

практики, в том числе учебная - 72 часа

производственная - 324 часов

Промежуточная аттестация 6

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля, ак. час					
		Всего, час.	Лекции	Лабораторных. и практических. занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Консультация
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Раздел 1. Микропроцессорные системы	398	144	132	х	82	28
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Раздел 2. Программирование микроконтроллеров	485	160	146	48	91	28
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Раздел 3. Разработка прикладных приложений	461	156	162	х	109	28
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Учебная практика	72					
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Производственная практика	324					

	Промежуточная аттестация	36					
	Экзамен по модулю	6					
	Всего	1746	460	440	48	282	84
Форма аттестации МДК.02.01 – дифференцированный зачет 5,7 семестр; экзамен 6, 8 семестр; Форма аттестации МДК.02.02 - дифференцированный зачет 5,7 семестр; экзамен 6, 8 семестр; Форма аттестации МДК.02.03 - дифференцированный зачет 5-7 семестр; экзамен 8 семестр Форма аттестации УП - дифференцированный зачет; Форма аттестации ПП (по профилю специальности) – дифференцированный зачет; Форма аттестации ПМ.02 – экзамен квалификационный							

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч
1	2	3
Раздел 1. Микропроцессорные системы		398
МДК. 02.01. Микропроцессорные системы		398
Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	Содержание	6
	Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).	4
	Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров	2
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-
Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32 или аналог	Содержание	106
	1. Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение	70
	2. Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК.	
	3. Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA.	
	4. Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК.	
	5. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК.	
	6. USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	36
	Практическая работа № 1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.	6
Практическая работа № 2. Подключение светодиодного табло	6	

	Практическая работа № 3. Подключение дисплея	6
	Практическая работа № 4. Подключение кнопок управления.	6
	Практическая работа № 5. Подключение шагового двигателя	6
	Практическая работа № 6. Подключение датчиков	6
Тема 1.3. Модули системы на основе МК	Содержание	164
	1. Подсистема питания в микроконтроллерных системах.	68
	2. Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.	
	3. Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.)	
	4. Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.	
	5. Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).	
	6. Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).	
	7. Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	96
	Практическая работа № 1. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания. (схема и эскиз печатной платы).	12
	Практическая работа № 2. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров. (схема и эскиз печатной платы).	12
	Практическая работа № 3. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя. (схема и эскиз печатной платы).	12
Практическая работа № 4. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных. (схема и эскиз печатной платы).	12	
Практическая работа № 5. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы	12	

	актуаторов. (схема и эскиз печатной платы).	
	Практическая работа № 6. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов. (схема и эскиз печатной платы).	12
	Практическая работа № 7. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов. (схема и эскиз печатной платы).	12
	Практическая работа № 8. Разработка комплекта конструкторской документации устройства на основе МК. (схемы и эскизы печатных плат, перечни элементов).	12
<p>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применение прогрессивных технологий при смене поколений микропроцессоров и микроконтроллеров. Эволюция элементной базы отечественного и зарубежного производства. 2. Определение параметров и характеристик микропроцессоров и микроконтроллеров. 3. Архитектура современных микропроцессоров и микроконтроллеров. 4. Организация памяти. Методы защиты памяти. 5. Выбор форматов команд и способов адресации. 6. Принципы работы процессоров в защищенном и реальном режимах. 7. Каскадирование контроллеров прерываний. Источники прерываний. 8. Выбор семейства микропроцессоров, исходя из функционального назначения разработки. 9. Выбор микроконтроллеров для построения конкретной системы управления. 10. Программирование микропроцессоров. 11. Программирование микроконтроллеров. 12. Составление программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем. 13. Составление программ на языке ассемблера для микроконтроллерных систем. 14. Выполнение тестовых процедур. 15. Выполнение отладки программ в интегрированной среде, например, AVR-Studio. 16. Применение программируемых логических интегральных схем. 17. Применение программных средств поддержки проектирования. 18. Средства и методы комплексной отладки микропроцессорных систем. 19. Применение автоматизированных средств проектирования для БИС/СБИС 		82

Консультации по МДК. 02.01. Микропроцессорные системы		28
Промежуточная аттестация		12
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров		485
МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров		485
Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов	Содержание	28
	1. Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства программирования и отладки.	18
	2. Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат.	
	3. Особенности синтаксиса для программ на МК	
	В том числе практических занятий	10
	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	4
Практическая работа № 3. Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	4	
Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов	Содержание	170
	1. Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.	102
	2. Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	3. Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	4. Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	5. Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис	

	и шаблоны программ и программных модулей.	
	6. Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	7. Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	8. Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	9. Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	10. Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	11. АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	12. USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	13. Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	
	В том числе практических занятий	68
	Практическая работа № 4. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4
	Практическая работа № 5. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4
	Практическая работа № 6. Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	6
	Практическая работа № 7. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	6
	Практическая работа № 8. Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	6

	Практическая работа № 9. Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	6
	Практическая работа № 10. Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	6
	Практическая работа № 11. Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	6
	Практическая работа № 12. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	6
	Практическая работа № 13. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	6
	Практическая работа № 14. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	6
	Практическая работа № 15. Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	6
Тема 2.3. Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов	Содержание	108
	1. Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.	40
	2. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.	
	3. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.	
	4. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетям с другими вычислительными системами	
	5. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами	
	В том числе практических занятий	68
	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.	4
Практическая работа № 18. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК.	4
Практическая работа № 19. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.	4
Практическая работа № 20. Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.	4
Практическая работа № 21. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	4
Практическая работа № 22. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК.	4
Практическая работа № 23. Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК.	6
Практическая работа № 24. Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК.	4
Практическая работа № 25. Создание алгоритма и программы для системы «UART с PC» на основе МК.	6
Практическая работа № 26. Создание алгоритма и программы для системы «LAN с PC» на основе МК.	6
Практическая работа № 27. Создание алгоритма и программы для системы «CAN» на основе МК.	4
Практическая работа № 28. Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.	6
Практическая работа № 29. Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК.	4
Практическая работа № 30. Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на основе МК.	6
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 треккинга автомобиля на основе МК Система учета электроэнергии на основе МК Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК	48

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

<p>Разработка программы управления на микроконтроллере для сортировки изделий</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для тамагочи</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для оросителя газона</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для электронной копилки для мелочи</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления «треугольником» передвижения робота</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы подачи заготовок, на шаговых двигателях</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления балансирующим роботом</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для ориентирования робота в пространстве с объездом препятствия</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для Bluetooth парктроника</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления автоматизированным «конвейером» через облачные среды</p>		
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)		48
<p>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой):</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТД.</p>		91
Консультации по МДК. 02.01. Микропроцессорные системы		28
Промежуточная аттестация		12
Раздел 3. Разработка прикладных приложений		461
МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений		461
Тема 3.1. Приложения Интернета вещей и средства их разработки	Содержание	
	1. Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT.	16
	2. Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами	
	3. Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры	

	и модули приложений.	
	4. Среды разработки для мобильных платформ и ПК.	
	5. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.	
	В том числе практических занятий	-
Тема 3.2. Введение в программирование на языке Java	Содержание	
	1. Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.	
	2. Введение в язык программирования Java. Языковые лексемы Java. Введение в систему типов языка Java. Работа с примитивными типами и константами. Операции языка Java. Преобразование простых типов.	10
	3. Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов.	
	В том числе практических занятий	6
	Практическая работа № 1. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.	2
	Практическая работа № 2. Методы без параметров в учебном проекте.	2
	Практическая работа № 3. Методы с параметрами в учебном проекте.	2
Тема 3.3. Основные конструкции языка Java	Содержание	
	1. Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.	4
	2. Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.	
	В том числе практических занятий	10
	Практическая работа № 4. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.	2
	Практическая работа № 5. Объявление и обработка одномерного массива.	4
	Практическая работа № 6. Объявление и обработка двумерного массива.	4
Тема 3.4.	Содержание	

Ввод данных из консоли	1. Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел	4
	2. Обработка символов и строк. Перехват исключений	
	В том числе практических занятий	12
	Практическая работа № 7. Ввод массивов.	4
	Практическая работа № 8. Обработка строк: поиск, сравнение.	4
	Практическая работа № 9. Обработка символов.	4
Тема 3.5. Объектно-ориентированное программирование (ООП).	Содержание	8
	1. Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH	
	2. Расширение и инкапсуляция свойств класса. Наследование как механизм повторного использования кода. Конструктор при наследовании свойств и методов класса. Преобразование типов и операция instanceof. Виртуальные методы и позднее связывание. Абстрактные классы и методы.	
	3. Ключевое слово this. Концепция исключений в Java. Использование операторов try, catch и finally. Проверяемые и непроверяемые исключения. Создание своих классов исключений. Оператор try для освобождения ресурсов.	
	В том числе практических занятий	6
	Практическая работа № 10. Включение класса в учебный проект.	2
	Практическая работа № 11. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап).	4
Тема 3.6. Потоки данных, работа с файловой системой	Содержание	8
	1. Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потоки символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java.	
	2. Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.	
	3. Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.	
	В том числе практических занятий	10

	Практическая работа № 12. Обработка потоков в учебном проекте.	2
	Практическая работа № 13. Обработка файлов в учебном проекте.	4
	Практическая работа № 14. Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков.	4
Тема 3.7. Коллекции и интерфейсы	Содержание	
	1. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованными методами и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.	10
	2. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.	
	3. Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы.	
	4. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Параметризованные интерфейсы и их методы. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java	
	В том числе практических занятий	6
	Практическая работа № 15. Использование коллекций в учебном проекте	2
	Практическая работа № 16. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.	4
Тема 3.8. Разработка интерфейса пользователя	Содержание	
	1. Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.	4
	2. Внесение изменений в интерфейс.	
	В том числе практических занятий	10
	Практическая работа № 17. Создание форм	2
	Практическая работа № 18. Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	2
	Практическая работа № 19. Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	2
	Практическая работа № 20. Интерфейс формы и размещение компонентов.	4
Тема 3.9. Обработка событий	Содержание	
	1. Обработка событий элементов управления.	4
	2. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.	
	В том числе практических занятий	2

	Практическая работа № 21. Разработка кода обработки событий в учебном проекте.	2
Тема 3.10. Приложения с графическим интерфейсом	Содержание	
	1. Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений	4
	2. Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом	
	В том числе практических занятий	2
Практическая работа № 22. Разработка приложения с графическим интерфейсом	2	
Тема 3.11. Формирование jar-архивов	Содержание	
	1. Методы распространения программ. Построение архивов	2
	В том числе практических занятий	2
Практическая работа № 23. Формирование архива.	2	
Тема 3.12. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.	Содержание	
	1. Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.	10
	2. Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности.	
	3. Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения	
	4. Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню	
	В том числе практических занятий	4
	Практическая работа № 24. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап).	4
Тема 3.13. Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio.	Содержание	
	1. Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.	6
	2. Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста.	
	3. Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).	
	В том числе практических занятий	2
	Практическая работа № 25. Модификация учебного проекта в Android Studio.	2

Тема 3.14. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio	Содержание	
	1. Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных.	8
	2. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей. Неявные намерения.	
	3. Сохранение состояния и настроек приложения. Общие Настройки (Shared Preferences). Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов	
	4. Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с помощью XML.	
	В том числе практических занятий	4
	Практическая работа № 26. Разработка меню в учебном проекте.	2
Практическая работа № 27. Включение в учебный проект файловых ресурсов.	2	
Тема 3.15. СУБД, контент- провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio	Содержание	
	1. Базы данных в Android. Курсоры (Cursor) и ContentValues. Работа с СУБД SQLite. Работа с СУБД без адаптера. Особенности работы с БД в Android.	6
	2. Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в БД. Использование SimpleCursorAdapter.	
	3. Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контент-провайдеров. Использование интернет-сервисов	
	В том числе практических занятий	8
	Практическая работа № 28. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту.	4
Практическая работа № 29. Подключение контент-провайдера.	4	
Тема 3.16. Диалоги в Android	Содержание	
	1. Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	2
	В том числе практических занятий	2
Практическая работа № 30. Включение диалога в учебный проект.	4	
Тема 3.17. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android	Содержание	
	1. Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника.	6
	2. Использование Ordered Broadcast . Использование PendingIntent	
3. Взаимодействие с Извещениями. Управление Извещениями. Создание Извещений. Обновление Извещений		

	В том числе практических занятий	2
	Практическая работа № 31. Включение диалога в учебный проект Приемников и Извещений.	2
Тема 3.18. Фрагменты (Fragments)	Содержание	
	1.Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям. Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов.	2
	В том числе практических занятий	2
	Практическая работа № 32. Включение Фрагментов в учебный проект	2
Тема 3.19. Процессы и потоки (Threads)	Содержание	
	1. Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask.	2
	В том числе практических занятий	2
	Практическая работа № 33. Включение в учебный проект фоновых потоков	2
Тема 3.20. Сервисы (Services)	Содержание	
	1. Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов	2
	В том числе практических занятий	2
	Практическая работа № 34. Включение Сервисов в учебный проект.	2
Тема 3.21. Виджеты (Widgets).	Содержание	
	1. Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов.	2
	В том числе практических занятий	2
	Практическая работа № 35. Включение Виджета в учебный проект.	2
Тема 3.22. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства	Содержание	
	1. Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	2
	В том числе практических занятий	2
	Практическая работа № 36. Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти.	2
Тема 3.23.	Содержание	

Загрузчики (Loaders)	1. Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.	2
	В том числе практических занятий	2
	Практическая работа № 37. Применение Загрузчика в учебном проекте.	2
Тема 3.24. Беспроводные соединения.	Содержание	
	1. Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.	2
	В том числе практических занятий	2
	Практическая работа № 38. Применение в учебном проекте сетевого соединения.	2
Тема 3.25. Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock.	Содержание	
	1. Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock.	2
	В том числе практических занятий	4
	Практическая работа № 39. Вставка в учебный проект однократного и повторяющегося события.	4
Тема 3.26. Сенсоры в Android.	Содержание	
	1. Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.	2
	В том числе практических занятий	2
	Практическая работа № 40. Дополнение учебного проекта сенсором.	2
Тема 3.27. Телефония и СМС.	Содержание	
	1. Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.	2
	В том числе практических занятий	4
	Практическая работа № 41. Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС.	4
Тема 3.28. Собственные объекты View.	Содержание	
	1. Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.	2
	В том числе практических занятий	4
	Практическая работа № 42. Разработка собственных классов View.	4

Тема 3.29. Звук и камера в Android.	Содержание	
	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	2
	В том числе практических занятий	4
	Практическая работа № 43. Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком.	4
Тема 3.30. Взаимодействие приложения с сетью Интернет.	Содержание	
	1. Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	2
	В том числе практических занятий	2
	Практическая работа № 44. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	2
Тема 3.31. Приложения с использованием Bluetooth.	Содержание	
	1. Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.	2
	В том числе практических занятий	4
	Практическая работа № 45. Подключение передачи данных по Bluetooth в учебном проекте.	4
Тема 3.32. Отладка и тестирование программного обеспечения.	Содержание	
	1. Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации.	10
	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.	
	В том числе практических занятий	22
	Практическая работа № 46. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.	4
	Практическая работа № 47. Функциональное тестирование интерфейса пользователя	4

	учебного проекта.	
	Практическая работа № 48. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	4
	Практическая работа № 49. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных	6
	Практическая работа № 50. Формирование отчета о тестировании проекта.	4
Тема 3.33. Основы командной разработки	Содержание	
	1. 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.	6
	2. Структура и возможности типовой СКВ на примере Git (или аналогичной).	
	3. Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии.	
	В том числе практических занятий	12
	Практическая работа № 51. Создание папки проекта и сохранение разработанных проектов в СКВ.	6
Практическая работа № 52. Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ.	6	
<p>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип управления. Выбор микросхемы для управления реле. Схема управления защитой. Принципиальная схема. Подключение реле к микроконтроллеру. 2. Алгоритм и программа работы цифрового светодиодного индикатора. Схема преобразования двоично-десятичного (BDC) кода цифрового светодиодного индикатора в семисегментный. 3. Подключение клавиатуры к микроконтроллеру. Использование внешнего клавиатурного декодера. Схема включения. Подключение матричной клавиатуры к микроконтроллеру. 4. Схема включения для формирования звука. Алгоритм работы и программа. 5. Принцип построения и работа оперативной памяти. Основные типы оперативной памяти компьютера, их отличия и технические характеристики. 6. Интерфейсы подключения видеосистем. Основные технические характеристики. 7. Системы объемного звучания. 8. Интерфейсы подключения приводов компакт дисков 		109

9. Обзор современных отечественных и иностранных принтеров
10. Обзор современных отечественных и иностранных сканеров
11. Анализаторы речи.
12. Синтезаторы речи.
13. Структуры плоских индикаторных панелей.
14. Графические планшеты.
15. Дополнительные возможности современных клавиатур.
16. Новейшие технологии сканеров.
17. Работа и конструкция барабанных сканеров.
18. Перспективные интерфейсы. USB.
19. Формирование изображения на экране телевизионного дисплея.
20. Работа и конструкции плоттеров.
21. Программное обеспечение записи и воспроизведения звуковых файлов.
22. Принцип работы и основные технические характеристики карманных ПК и смартфонов. Обзор основных моделей.
23. Манипуляторные устройства ввода информации: джойстик, трекбол, дигитайзер. Их назначение, принцип действия, основные особенности.
24. Направления развития аппаратного и программного обеспечения вычислительной техники.
25. Программное обеспечение по обслуживанию жестких магнитных дисков.
26. Основные компоненты системы «Умный дом».
27. Общие сведения о датчиках. Датчики движения в системе «Умный дом». Схемы подключения к микроконтроллеру.
28. Общие сведения о датчиках. Датчики дыма в системе «Умный дом». Схемы подключения к микроконтроллеру.
29. Общие сведения о датчиках. Датчики утечки воды в системе «Умный дом». Схемы подключения к микроконтроллеру.
30. Общие сведения о датчиках. Температурные датчики в системе «Умный дом». Схемы подключения к микроконтроллеру.
31. Общие сведения о датчиках. Управление звуком в системе «Умный дом». Схемы подключения к микроконтроллеру.
32. Управление шаговыми двигателями с использованием микроконтроллера. Перепрограммирование микроконтроллеров.
33. Современные многоядерные процессоры.
34. Материнская плата, как средство вычислительной системы.
35. Современные разработки в области оперативной памяти.
36. Энергонезависимая память. Основные современные энергонезависимые типы памяти.
37. Технология BLU-RAY.
38. Технологии 3D и технологии VR (виртуальной реальности).

<p>39. Дисковые хранилища NAS и QNAP для современного бизнеса и их роль в современном мире. 40. Системы цифрового телевидения высокой четкости (Full HD). 41. Автостереоскопические 3D мониторы (без специальных очков), 42. 3D – телевидение. 43. Поляризационные 3D мониторы. 44. Анаглиф технология. 45. Стереоскопическая технология. 46. 3D поляризационная технология. 47. 3D домашние кинотеатры. 48. Плоттеры и 3D плоттеры и их роль в современной промышленности. 49. 3D – web камеры. 50. 3D – видеокамеры. 3D – проекторы.</p>	
<p>Консультации по МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений</p>	<p>28</p>
<p>Промежуточная аттестация</p>	<p>6</p>
<p>Учебная практика Виды работ</p> <ul style="list-style-type: none"> – формализация и составление алгоритмов поставленных задач; – графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих программ; – применение стандартных алгоритмов в соответствующих областях; – программирование на предложенных языках в выбранных средах программирования; – применение систем управления базами данных; – использование возможности технической и/или программной архитектуры; – оформление программного кода в соответствии с нормативными документами; – применение инструментария для создания и актуализации исходных текстов программ, выявления ошибок и отладки программного кода; – интерпретация сообщений об ошибках, предупреждениях, записях технологических журналов; – оптимизация программного кода; – документирование произведенных действий, выявленных проблем и способов их устранения; – оценка работоспособности программного продукта; – создание резервных копий программ и данных, восстановление, обеспечение целостности программного продукта и данных; – сохранение программных модулей и документации в системе контроля версий в соответствии с регламентом 	<p>72</p>

<p>используемой системы контроля версий;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять сборку программных модулей и компонент в программный продукт; – настройка параметров программного продукта и запуск процедур сборки; – разработка кода процедур интеграции программных модулей в выбранной среде программирования; – развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов; – разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения; – разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками; – подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения; – проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам – установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; – идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки. 	
<p>Производственная практика</p> <ul style="list-style-type: none"> – составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; – разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; – оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач; – создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); – оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств; – соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствии с установленными в организации требованиями; – структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; – комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; – 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; 	<p>324</p>

<ul style="list-style-type: none"> – проверка работоспособности выпусков программного продукта; – 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; – обновление установленного прикладного программного обеспечения. 	
<p>Всего</p>	<p>1746</p>

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Оборудование учебных кабинетов и рабочих мест кабинетов:

Оборудование лаборатории и рабочих мест **Проектирования цифровых устройств:**

количество посадочных мест – 25, стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1 шт., шкаф 3 шт., компьютерный стол 20 шт., персональный компьютер ПК i3 2120/500Gb/4Gb 20 шт., мультимедийный комплект: проектор, интерактивная доска Elite Panaboard UBT-T880W 1 шт., колонки ОКЛИК 1 шт., доска маркерная меловая комбинированная 1 шт., информационный стенд 2 шт., сервер (процессор-i7-6700 (4 ядра, 3.4Ghz, L3 8 Mb), оперативная память-32Gb; накопитель-HDD 5 Tb) 1 шт.,

типовой состав для монтажа и наладки компьютерной сети: набор для обжима и тестирования кабеля UTP, кабель UTP - 305м 1шт., коннекторы 8P8C, 12 шт., коммутатор: CISCO WS-C2960-24TT-L 1 шт., блок бесперебойного питания, фильтр: APC 2200 1 шт., фильтр 6 розеток 6 шт., дидактические пособия.

ПО: 1. Windows 7(профессиональная лицензия, ООО "Битроникс Владивосток" Контракт№ 0320100030814000018-45081 от 09.09.14 № 48609744, №62096196, № 48958910, № 45829305, бессрочно);

2. MS Office 2010 pro (лицензия № 48958910, № 47774898 , бессрочно);

3. visual c++ 2008 express edition (свободное),

4. oracle vm virtualbox (свободное),

5. cisco packet tracer (свободное),

6. micosoft SQL server 2008 (свободное),

7. k-lite codec pack (свободное),

8. visual studio 2008 (свободное),

9. Google Chrome (свободное);

10. Internet Explorer (свободное)

Лаборатория «Прикладного программирования»

1. автоматизированные рабочие места на 20 обучающихся (персональный компьютер Lenovo ThinkStation P330 Tiny (процессор I7 9700T, оперативная память 32gb, жесткий диск 1tb) монитор Lenovo ThinkCentre TIO27 2560x1440 (веб камера, микрофон, динамики встроены в монитор), мышь, клавиатура;

2. автоматизированное рабочее место преподавателя (ноутбук Lenovo IdealPad L340, процессор i7 9750H, оперативная память 8gb, жесткий диск 1tb), мышь, клавиатура;

3. специальная эргономическая мебель для работы за компьютером: компьютерный стол 20шт., компьютерное кресло 20 шт., стол преподавателя 1 шт., компьютерное кресло для преподавателя 1шт., 1 проектор CASIO XJ-F210WN 1 шт., экран 1 шт., принтер МФУ Xerox VersaLink C7020, цветной 1 шт., графический планшет WACOM Cintiq 16-10 шт.

ПО:

1. Windows 10 Pro, ИП Струлев О.Ю. Д№32008976244 от 06.04.2020, OEM

2. OfficeProfessional Plus 2019 AcademicEdition, ООО "Акцент", Договор №292 от 24.04.2020 лицензия №V6635206 от 07.05.2020, бессрочно;

3. Adobe Creative Cloud, ООО"ИНФОРМИКА", Договор №32008982727 от 16.04.2020, лицензия от 19.04.2020;

4. Corona Render for 3ds Max-Educational-1WS+NODE, ООО"ИНФОРМИКА", Договор №32008982727 от 16.04.2020, лицензия от 08.04.2020;
5. Google Chrome (свободное);
6. Internet Explorer (свободное)
7. проектор, экран/маркерная доска.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

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 Прообразование : [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 С++: 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. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.	Представлен работоспособный программный код, оформленный в соответствии с заданными требованиями	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.	Разработанные программные модули и документация размещены в СКВ в указанной папке/ветви	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в	Предложенные модули включены в проект, проверена корректность	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в

управляющую программу.	их функционирования в составе проекта	процессе учебной и производственной практики
ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.	Выполнено тестирование предложенных программ в заданном объеме	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.5. Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).	Выполнена установка предложенных программ на заданное устройство	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики