

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

РАССМОТРЕНА

Цикловой комиссией №4
Протокол № 10 от 20.06.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР
Н.Ю. Шитикова

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, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 25 мая 2022 г. № 362.

Разработчик:

Украинский А.В., преподаватель ТТЖТ – филиала РГУПС

Рецензенты:

Омышев С.Е., ведущий инженер по эксплуатации технических средств Тихорецкого участка производства Краснодарского регионального центра связи СП Ростовской дирекции связи ЦСС – филиала ОАО «РЖД»

Гамрецкий С.А., преподаватель ТТЖТ – филиала РГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	24
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	26

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов»

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля:

В результате изучения профессионального модуля, обучающихся должен освоить основной вид деятельности проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций:

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

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций:

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).

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<p>Иметь практический опыт</p>	<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 программного кода;</p> <p>сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;</p> <p>выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</p> <p>подключения программного продукта к компонентам внешней среды;</p> <p>проверки работоспособности выпусков программного продукта;</p> <p>внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</p> <p>разработки и документирования программных интерфейсов;</p> <p>разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;</p> <p>разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;</p> <p>разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;</p> <p>подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</p> <p>тестирования и верификации управляющих программ;</p> <p>оформления отчетов о тестировании;</p> <p>запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</p> <p>контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения;</p> <p>настройки установленного прикладного программного обеспечения;</p> <p>обновления установленного прикладного программного обеспечения.</p>
<p>Уметь</p>	<p>использовать методы и приемы формализации задач;</p> <p>использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;</p> <p>использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;</p> <p>применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;</p> <p>применять выбранные языки программирования для написания программного кода;</p> <p>использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;</p> <p>использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;</p> <p>применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению</p>

	<p>программного кода;</p> <p>применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;</p> <p>выявлять ошибки в программном коде;</p> <p>применять методы и приемы отладки программного кода;</p> <p>интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;</p> <p>применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</p> <p>документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</p> <p>проводить оценку работоспособности программного продукта;</p> <p>создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;</p> <p>использовать выбранную систему контроля версий;</p> <p>выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;</p> <p>интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;</p> <p>применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</p> <p>документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</p> <p>создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;</p> <p>выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</p> <p>производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;</p> <p>писать программный код процедур интеграции программных модулей;</p> <p>использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;</p> <p>применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;</p> <p>разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <p>разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;</p> <p>подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <p>выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам;</p> <p>соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;</p> <p>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;</p> <p>нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;</p> <p>алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;</p> <p>синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;</p> <p>методологии разработки программного обеспечения;</p> <p>методологии и технологии проектирования и использования баз данных;</p> <p>технологии программирования;</p> <p>особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;</p> <p>компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;</p>

	<p>инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;</p> <p>методы повышения читаемости программного кода;</p> <p>системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;</p> <p>нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;</p> <p>методы и приемы отладки программного кода;</p> <p>типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;</p> <p>способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов;</p> <p>современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</p> <p>сообщения о состоянии аппаратных средств;</p> <p>методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;</p> <p>языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур;</p> <p>возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;</p> <p>установленный регламент использования системы контроля версий;</p> <p>методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;</p> <p>интерфейсы взаимодействия с внешней средой;</p> <p>интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;</p> <p>методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;</p> <p>интерфейсы взаимодействия с внешней средой;</p> <p>интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;</p> <p>методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения;</p> <p>методы и средства миграции и преобразования данных;</p> <p>методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;</p> <p>правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;</p> <p>требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;</p> <p>основные понятия в области качества программных продуктов;</p> <p>лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;</p> <p> типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения;</p> <p>основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем;</p> <p>принципы организации, состав и схемы работы операционных систем;</p> <p>стандарты информационного взаимодействия систем.</p>
--	--

Трудовые функции	<ul style="list-style-type: none"> – формализация и алгоритмизация поставленных задач; – написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными; – оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями; – работа с системой контроля версий; – проверка и отладка программного кода.
Трудовые действия	<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; – оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач; – приведение наименований переменных, функций, классов, структур данных

	<p>и файлов в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <ul style="list-style-type: none"> – структурирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; – комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; – форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; – регистрация изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий; – слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода; сохранение сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий; – анализ и проверка исходного программного кода; – отладка программного кода на уровне программных модулей; – отладка программного кода на уровне межмодульных взаимодействий и взаимодействий с окружением; – оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач.
--	--

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 874 ч.;

из них на освоение МДК 02.01 Микропроцессорные системы – 166 ч.: в том числе, теоретические занятия 66 ч., практические занятия 66 ч., самостоятельная работа – 34 часов.

из них на освоение МДК 02.02 Программирование микроконтроллеров – 199 ч.: в том числе, теоретические занятия 81 ч., практические занятия 84 ч., самостоятельная работа – 34 часа.

из них на освоение МДК 02.03 Разработка прикладных приложений – 209 ч.: в том числе, теоретические занятия 71 ч., практические занятия 72 ч., самостоятельная работа – 38 часов, курсовая работа – 20 ч.; консультации – 8 ч.

на практики, в том числе производственную (по профилю специальности) – 216 часов; учебную – 72 ч.

Экзамен по модулю – 12 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.									
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем									
			Обучение по МДК							Практики		
			Всего	В том числе				Учебная		Производственная	Консультации	Самостоятельная работа
Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		Курсовых работ	Учебная	Производственная						
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	166	166	66	66	–	–	–	–	–	34	–
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	199	199	81	84	–	–	–	–	–	34	–
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	209	209	71	72	–	20	–	–	8	38	–
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 (по профилю специальности)	216						–	216	–	–	–
	Учебная практика	72						72	–	–	–	–
ВСЕГО		874	180	92	88	–	–	72	1216	8	106	12

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 в часах
1	2	3
Раздел 1. Микропроцессорные системы		132/66
МДК.02.01 Микропроцессорные системы		132/66
Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	Содержание учебного материала	4/-
	1. Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).	2
	2. Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров.	2
	В том числе практических занятий	-
Тема 1.2. Микроконтроллеры AVR	Содержание учебного материала	48/24
	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.	4
	3. Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA.	4
	4. Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК.	4
	5. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК.	4
	6. UART в МК. Высокоуровневые стеки в МК.	4
	В том числе практических занятий	24
	Практическое занятие № 1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности.	4
	Практическое занятие № 2. Подключение светодиодного табло	4
	Практическое занятие № 3. Подключение дисплея	4
	Практическое занятие № 4. Подключение кнопок управления.	4
	Практическое занятие № 5. Подключение шагового двигателя	4
Практическое занятие № 6. Подключение датчиков	4	
Тема 1.3. Модули системы на основе МК	Содержание учебного материала	80/42
	1. Подсистема питания в микроконтроллерных системах.	2
	2. Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.	6
	3. Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.)	6
	4. Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.	6
	5. Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты,	6

	пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).	
	6. Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).	6
	7. Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).	6
	В том числе практических занятий	10
	Практическая работа № 1. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания. (схема и эскиз печатной платы).	6
	Практическая работа № 2. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров. (схема и эскиз печатной платы).	6
	Практическая работа № 3. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя. (схема и эскиз печатной платы).	6
	Практическая работа № 4. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных. (схема и эскиз печатной платы).	6
	Практическая работа № 5. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы актуаторов. (схема и эскиз печатной платы).	6
	Практическая работа № 6. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов. (схема и эскиз печатной платы).	6
	Практическая работа № 7. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов. (схема и эскиз печатной платы).	4
	Практическая работа № 8. Разработка комплекта конструкторской документации устройства на основе МК. (схемы и эскизы печатных плат, перечни элементов).	2
Самостоятельная работа		34
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров		165/84
МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров		165/84
Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров AVR	Содержание учебного материала	12/6
	1. Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства программирования и отладки.	2
	2. Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат.	2
	3. Особенности синтаксиса для программ на МК	2
	В том числе практических занятий	6
	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	2
Практическая работа № 3. Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК	2	
Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров AVR или аналогов	Содержание учебного материала	103/48
	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	4

	и программных модулей.	
	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.	6
	13. Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	5
	В том числе практических занятий	48
	Практическое занятие № 4. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4
	Практическое занятие № 5. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4
	Практическое занятие № 6. Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4
	Практическое занятие № 7. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4
	Практическое занятие № 8. Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4
	Практическое занятие № 9. Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4
	Практическое занятие № 10. Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4
	Практическое занятие № 11. Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4
	Практическое занятие № 12. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4
	Практическое занятие № 13. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4
	Практическое занятие № 14. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4
	Практическое занятие № 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 AVR или аналогов	Содержание учебного материала	50/30
	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 сетями с другими вычислительными системами	4
	5. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами	4
	В том числе практических занятий	30
	Практическое занятие № 16. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК.	4
	Практическое занятие № 17. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК.	4
	Практическое занятие № 18. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7- сегментный» на основе МК.	2
	Практическое занятие № 19. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.	2
	Практическое занятие № 20. Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.	2
	Практическое занятие № 21. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	2
	Практическое занятие № 22. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК.	2
	Практическое занятие № 23. Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК.	2
Практическое занятие № 24. Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК.	2	
Практическое занятие № 25. Создание алгоритма и программы для системы «UART с PC» на основе МК.	2	
Практическое занятие № 26. Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.	2	
Практическое занятие № 27. Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК.	2	
Практическое занятие № 28. Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на основе МК.	2	
Самостоятельная работа	34	
Раздел 3. Разработка прикладных приложений	171/72	
МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений	143/72	
Тема 3.1. Приложения Интернета вещей и средства их разработки	Содержание учебного материала	5/-
	1. Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT.	1
	2. Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами	1
	3. Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений.	1
	4. Среды разработки для мобильных платформ и ПК.	1
	5. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.	1
В том числе практических занятий	-	
Тема 3.2. Введение в	Содержание учебного материала	7/4
	1. Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий.	1

программирование на языке Java	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.	1
	3. Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов.	1
	В том числе практических занятий	4
	Практическое занятие № 1. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.	2
	Практическое занятие № 2. Методы без параметров в учебном проекте.	1
	Практическое занятие № 3. Методы с параметрами в учебном проекте.	1
Тема 3.3. Основные конструкции языка Java	Содержание учебного материала	6/4
	1. Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.	1
	2. Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.	1
	В том числе практических занятий	4
	Практическое занятие № 4. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.	2
	Практическое занятие № 5. Объявление и обработка одномерного массива.	1
	Практическое занятие № 6. Объявление и обработка двумерного массива.	1
Тема 3.4. Ввод данных из консоли	Содержание учебного материала	6/4
	1. Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел	1
	2. Обработка символов и строк. Перехват исключений	1
	В том числе практических занятий	4
	Практическое занятие № 7. Ввод массивов.	2
	Практическое занятие № 8. Обработка строк: поиск, сравнение.	1
	Практическое занятие № 9. Обработка символов.	1
Тема 3.5. Объектно-ориентированное программирование (ООП).	Содержание учебного материала	7/4
	1. Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH	1
	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.	1
	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.	1
	В том числе практических занятий	4
	Практическое занятие № 10. Включение класса в учебный проект.	2
	Практическое занятие № 11. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап).	2

Тема 3.6. Потоки данных, работа с файловой системой	Содержание учебного материала	7/4
	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.	1
	2. Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.	1
	3. Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.	1
	В том числе практических занятий	4
	Практическое занятие № 12. Обработка потоков в учебном проекте.	2
	Практическое занятие № 13. Обработка файлов в учебном проекте.	1
Практическое занятие № 14. Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков.	1	
Тема 3.7. Коллекции и интерфейсы	Содержание учебного материала	7/3
	1. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.	1
	2. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.	1
	3. Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы.	1
	4. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Параметризованные интерфейсы и их методы. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java	1
	В том числе практических занятий	3
	Практическое занятие № 15. Использование коллекций в учебном проекте	1
Практическое занятие № 16. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.	2	
Тема 3.8. Разработка интерфейса пользователя	Содержание учебного материала	8/6
	1. Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.	1
	2. Внесение изменений в интерфейс.	1
	В том числе практических занятий	6
	Практическое занятие № 17. Создание форм	2
	Практическое занятие № 18. Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	1
	Практическое занятие № 19. Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	1
Практическое занятие № 20. Интерфейс формы и размещение компонентов.	2	
Тема 3.9. Обработка событий	Содержание учебного материала	3/1
	1. Обработка событий элементов управления.	1
	2. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.	1
	В том числе практических занятий	1
Практическое занятие № 21. Разработка кода обработки событий в учебном проекте.	1	
Тема 3.10. Приложения с графическим	Содержание учебного материала	4/2
	1. Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений	1

интерфейсом	2. Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом	1
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие № 22. Разработка приложения с графическим интерфейсом	2
Тема 3.11. Формирование jar-архивов	Содержание учебного материала	2/1
	1. Методы распространения программ. Построение архивов	1
	В том числе практических занятий	1
	Практическое занятие № 23. Формирование архива.	1
Тема 3.12. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.	Содержание учебного материала	6/2
	1. Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.	1
	2. Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности.	1 (31 час.)
	3. Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения	1
	4. Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню	1
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие № 24. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап).	2
Тема 3.13. Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio.	Содержание учебного материала	5/2
	1. Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.	1
	2. Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста.	1
	3. Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).	1
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие № 25. Модификация учебного проекта в Android Studio.	2
Тема 3.14. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio	Содержание учебного материала	6/2
	1. Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных.	1
	2. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей. Неявные намерения.	1
	3. Сохранение состояния и настроек приложения. Общие Настройки (Shared Preferences). Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов	1
	4. Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с помощью XML.	1
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие № 26. Разработка меню в учебном проекте.	1
Практическое занятие № 27. Включение в учебный проект файловых ресурсов.	1	
Тема 3.15. СУБД, контент- провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio	Содержание учебного материала	6/3
	1. Базы данных в Android. Курсоры (Cursor) и ContentValues. Работа с СУБД SQLite. Работа с СУБД без адаптера. Особенности работы с БД в Android.	1
	2. Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в БД. Использование SimpleCursorAdapter.	1
	3. Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контент-провайдеров. Использование интернет-сервисов	1

	В том числе практических занятий	3
	Практическое занятие № 28. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту.	2
	Практическое занятие № 29. Подключение контент-провайдера.	1
Тема 3.16. Диалоги в Android	Содержание учебного материала	2/1
	1. Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	1
	В том числе практических занятий	1
	Практическое занятие № 30. Включение диалога в учебный проект.	1
Тема 3.17. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android	Содержание учебного материала	5/2
	1. Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника.	1
	2. Использование Ordered Broadcast . Использование PendingIntent	1
	3. Взаимодействие с Извещениями. Управление Извещениями. Создание Извещений. Обновление Извещений	1
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие № 31. Включение диалога в учебный проект Приемников и Извещений.	2
Тема 3.18. Фрагменты (Fragments)	Содержание учебного материала	2/1
	1. Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям. Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов.	1
	В том числе практических занятий	1
	Практическое занятие № 32. Включение Фрагментов в учебный проект	1
Тема 3.19. Процессы и потоки (Threads)	Содержание учебного материала	2/1
	1. Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask.	1
	В том числе практических занятий	1
	Практическое занятие № 33. Включение в учебный проект фоновых потоков	1
Тема 3.20. Сервисы (Services)	Содержание учебного материала	3/2
	1. Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов	1
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие № 34. Включение Сервисов в учебный проект.	2
Тема 3.21. Виджеты (Widgets).	Содержание учебного материала	2/1
	1. Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов.	1
	В том числе практических занятий	1
	Практическое занятие № 35. Включение Виджета в учебный проект.	1
Тема 3.22. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства	Содержание учебного материала	2/1
	1. Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	1
	В том числе практических занятий	1
	Практическое занятие № 36. Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти.	1

Тема 3.23. Загрузчики (Loaders)	Содержание учебного материала	3/2
	1. Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.	1
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие № 37. Применение Загрузчика в учебном проекте.	2
Тема 3.24. Беспроводные соединения.	Содержание учебного материала	3/2
	1. Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.	1
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие № 38. Применение в учебном проекте сетевого соединения.	2
Тема 3.25. Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock	Содержание учебного материала	2/1
	1. Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock.	1
	В том числе практических занятий	1
	Практическое занятие № 39. Вставка в учебный проект однократного и повторяющегося события.	1
Тема 3.26. Сенсоры в Android.	Содержание учебного материала	3/2
	1. Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.	1
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие № 40. Дополнение учебного проекта сенсором.	2
Тема 3.27. Телефония и СМС.	Содержание учебного материала	2/1
	1. Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.	1
	В том числе практических занятий	1
	Практическое занятие № 41. Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС.	1
Тема 3.28. Собственные объекты View.	Содержание учебного материала	2/1
	1. Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.	1
	В том числе практических занятий	1
	Практическое занятие № 42. Разработка собственных классов View.	1
Тема 3.29. Звук и камера в Android.	Содержание учебного материала	3/2
	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	1
	В том числе практических занятий	2
	Практическое занятие № 43. Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком.	2
Тема 3.30. Взаимодействие приложения с сетью Интернет.	Содержание учебного материала	2/1
	1. Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	1
	В том числе практических занятий	1

	Практическое занятие № 44. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	1
Тема 3.31. Приложения с использованием Bluetooth.	Содержание учебного материала	2/1
	1. Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.	1
	В том числе практических занятий	1
	Практическое занятие № 45. Подключение передачи данных по Bluetooth в учебном проекте.	1
Тема 3.32. Отладка и тестирование программного обеспечения.	Содержание учебного материала	10/5
	1. Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации.	1
	2. Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании.	1
	3. Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование.	1
	4. Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования.	1
	5. Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений.	1
	В том числе практических занятий	5
	Практическое занятие № 46. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.	1
	Практическое занятие № 47. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.	1
	Практическое занятие № 48. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	1
	Практическое занятие № 49. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных	1
	Практическое занятие № 50. Формирование отчета о тестировании проекта.	1
Тема 3.33. Основы командной разработки	Содержание учебного материала	8/3
	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.	1
	2. Структура и возможности типовой СКВ на примере Git (или аналогичной).	2
	3. Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии.	2
	В том числе практических занятий	3
	Практическое занятие № 51. Создание папки проекта и сохранение разработанных проектов в СКВ.	1
	Практическое занятие № 52. Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ.	2
Самостоятельная работа		38
Курсовой проект (работа) <i>Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.</i>		20
Тематика курсовых проектов (работ) Программа МК устройства движения робототехнической системы Программа МК устройства вращения двигателя с помощью ШИМ сигнала Программа МК устройства вывода информации на дисплей LCD		

Программа МК устройства управления сервоприводом с помощью кнопки
Программа МК устройства управления сервоприводом с помощью потенциометра
Программа МК устройства управления сервоприводом с помощью джойстика
Программа МК устройства регулирования яркости светодиода с помощью ШИМ сигнала
Программа МК устройства управления 8 светодиодами
Программа МК устройства вращения шагового двигателя с помощью кнопки
Программа МК устройства вращения шагового двигателя с помощью потенциометра
Программа МК устройства вращения шагового двигателя с помощью джойстика
Программа МК устройства ультразвукового устройства
Программа МК устройства обхода препятствий
Программа МК устройства отображения на дисплее LCD различных параметров
Программа МК устройства подвижного робота
Программа МК устройства изменения RGB светодиода яркости
Программа МК устройства изменения RGB светодиода цвета
Программа МК устройства изменения RGB светодиода мигающего индикатора опасности
Программа МК устройства дистанционного управления домашними приборами
Программа МК устройства работы инфракрасного датчика включения вентилятора
Программа МК устройства работы инфракрасного датчика включения освещения
Программа МК устройства автоматической системы освещения
Программа МК устройства регулировки мощности лампы
Программа МК устройства автоматизации различных домашних процессов
Программа МК устройства дистанционного управления роботом с помощью РП 433 мГц
Программа МК устройства управления климатом в комнате
Программа МК устройства управления робототехнической системой с помощью IR-интерфейса
Программа МК устройства управления мобильными роботами с помощью датчиков
Программа МК устройства отображения на ЖК-дисплее температуры в помещении
Программа МК устройства системы контроля доступа с помощью инфракрасного датчика
Программа МК устройства автономного движения робототехнической системы
Программа МК устройства определения скорости движения робототехнического устройства
Программа МК устройства пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении
Программа МК устройства определения CO₂ в помещении
Программа МК устройства определения пропана в помещении
Программа МК устройства определения водорода
Программа МК устройства системы контроля доступа на основе RFID
Программа МК устройства считывания команд радиопульта управления
Программа МК устройства системы управления роботом через Bluetooth
Программа МК устройства управления балансирующим роботом
Программа МК устройства вывода семисегментного индикатора
Программа МК устройства передачи информации по каналу инфракрасной связи
Программа МК устройства передачи информации по каналу Bluetooth
Программа МК устройства определения концентрации дыма

Программа МК устройства определения концентрации газа
Программа МК устройства определения реакции нажатия клавиши
Программа МК устройства устранения дребезга контактов
Программа МК устройства отображения на ЖК-дисплее состояния влажности в помещении
Программа МК устройства измерения расстояния с отображением на ЖК-дисплее
Программа МК устройства системы контроля допуска в помещение
Программа МК устройства управляющей системы охлаждения с помощью вентилятора
Программа МК устройства калькулятора
Программа МК устройства системы проверки кабеля типа витая пара
Программа МК устройства освещения по звуковому сигналу
Программа МК устройства освещения по графику
Программа МК устройства системы пульта управления
Программа МК устройства системы зарядки аккумуляторных батарей
Программа МК устройства системы индикации аккумуляторных батарей
Программа МК устройства цифрового амперметра
Программа МК устройства дистанционного инфракрасного управления
Программа МК устройства сигнализации
Программа МК устройства ориентирования робота в пространстве с объездом препятствия
Программа МК устройства пешеходный переход
Программа МК устройства светофор
Программа МК устройства железнодорожный светофор переезда
Программа МК устройства датчика определения времени суток день-ночь
Программа МК устройства градусника температуры помещения в °C
Программа МК устройства градусника температуры помещения в °F
Программа МК устройства градусника температуры помещения в °K
Программа МК устройства влажности в %
Программа МК устройства счетчика импульсов с отображением в двоичной системе
Программа МК устройства счетчика импульсов с отображением в восьмеричной системе
Программа МК устройства счетчика импульсов с отображением в десятичной системе
Программа МК устройства счетчика импульсов с отображением в шестнадцатеричной системе
Программа МК устройства преобразования кодов двоичного числа
Программа МК устройства записи информации в память в определённом диапазоне ячеек
Программа МК устройства записи случайных чисел в память
Программа МК устройства обмена информацией ячеек памяти
Программа МК устройства обмена информацией с помощью стека
Программа МК устройства удаления информации из памяти
Программа МК устройства формирования случайного числа по модулю 2
Программа МК устройства формирования случайного числа по модулю 10
Программа МК устройства клавиатуры 3x3 с отображением 2 кода нажатой клавиши на светодиодах
Программа МК устройства клавиатуры 3x4 с отображением 2 кода нажатой клавиши на светодиодах
Программа МК устройства клавиатуры 4x4 с отображением 2 кода нажатой клавиши на светодиодах

Программа МК устройства управления двигателем с помощью энкодера Программа МК устройства светодиодом с помощью энкодера Программа МК устройства зуммером с помощью энкодера Программа МК устройства RGB светодиодом с помощью энкодера Программа МК устройства синтезатор Программа МК устройства зуммером с помощью кнопки Программа МК устройства часов Программа МК устройства зуммером с помощью потенциометра	
Консультации	8
Учебная практика. Виды работ:	72
<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; - 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. 	

Производственная практика. Виды работ:	216
<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; - 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. 	
Экзамен по модулю	12
Всего:	874

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатории «Прикладного программирования», «Проектирования цифровых систем» оснащенные необходимым для реализации программы профессионального модуля оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 примерной рабочей программы по данной специальности, а именно:

– автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор не ниже i5, оперативная память объемом не менее 32 Гб или аналоги, HDD не менее 1 Тб, монитор с диагональю не менее 21“) с доступом в интернет и программным обеспечением общего и профессионального назначения (средства разработки программного обеспечения);

– автоматизированные рабочие места обучающихся (процессор не ниже i5, оперативная память объемом не менее 16 Гб или аналоги) с программным обеспечением общего и профессионального назначения (средства разработки программного обеспечения);

– проектор, экран/маркерная доска.

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 примерной рабочей программы по специальности. Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении различных чемпионатов и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации по соответствующей компетенции «Мобильная робототехника», или аналогичные, например «Электроника», «Программные решения для бизнеса».

Производственная практика реализуется в организациях любого профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

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

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

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

3.2.2. Основные электронные издания

1. Вязовик, Н. А. Программирование на Java : учебное пособие для СПО / Н. А. Вязовик. — Саратов : Профобразование, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-4488-0365-9. — Текст :

электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО
PROFобразование : [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 978-58114-6712-9. — 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 978-5-81149817-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200390> (дата обращения: 18.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

3.2.3. Дополнительные источники

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

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

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

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

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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 управляющую программу.	Предложенные модули включены в проект, проверена корректность их функционирования в составе проекта	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в 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

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую учебную программу профессионального модуля

ПМ.02 Проектирование управляющих программ

компьютерных систем и комплексов

специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

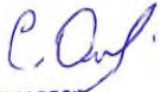
Рабочая учебная программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

В рабочей учебной программе профессионального модуля даны рекомендации и способы реализации требований образовательного стандарта к знаниям и умениям студентов. В рабочей учебной программе профессионального модуля указаны цели и задачи, требования к уровню освоения содержания, объем и виды учебной работы, содержание междисциплинарных курсов (тематический план, рекомендуемый перечень тем практических занятий, виды работ учебной практики), учебно-методическое и материально-техническое обеспечение.

Результатом освоения программы профессионального модуля является получение обучающимися знаний и умений, обеспечивающих овладение профессиональными (ПК), общими (ОК) компетенциями по специальности и личностными результатами (ЛР).

Рабочая учебная программа соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта к уровню подготовки специалистов среднего звена и использованию полученных навыков в процессе дальнейшего обучения.

Рецензент:


ТИХОРЕЦКИЙ УЧАСТОК
м.п. КРАСНОДАРСКИЙ РЦС-2
РСТ НС/ЦСС-ОАО РЖД

С.Е. Омышев, ведущий инженер по эксплуатации технических средств Тихорецкого участка производства Краснодарского регионального центра связи СП Ростовской дирекции связи ЦСС – филиала ОАО «РЖД»

РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую учебную программу профессионального модуля
ПМ.02 Проектирование управляющих программ
компьютерных систем и комплексов
специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

Рабочая учебная программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

В рабочей учебной программе профессионального модуля даны рекомендации и способы реализации требований образовательного стандарта к знаниям и умениям студентов. В рабочей учебной программе профессионального модуля указаны цели и задачи, требования к уровню освоения содержания, объем и виды учебной работы, содержание междисциплинарных курсов (тематический план, рекомендуемый перечень тем практических занятий, виды работ учебной практики), учебно-методическое и материально-техническое обеспечение.

Результатом освоения программы профессионального модуля является получение обучающимися знаний и умений, обеспечивающих овладение профессиональными (ПК), общими (ОК) компетенциями по специальности.

Рабочая учебная программа соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта к уровню подготовки специалистов среднего звена и использованию полученных навыков в процессе дальнейшего обучения.

Рецензент:



Гамрецкий С.А., преподаватель
ТГЖТ – филиала РГУПС