

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

**государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области
«Сызранский политехнический колледж»**

УТВЕРЖДЕНО

Приказ директора
ГБПОУ «СПК»
от 25.05.2023 № 106.1-од

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ**

**профессиональный цикл
основной образовательной программы
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

Сызрань, 2023

РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ

Цикловой комиссией профессионального цикла специальностей 09.02.01, 09.02.07, 38.02.01

Протокол заседания цикловой комиссии

от 17.05.2023 № 11

Председатель ЦК Черникова А.О.

ОДОБРЕНО

Методистом Мустафиной Е.В.

Экспертное заключение технической экспертизы рабочих программ ООП по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

от 19.05.2023

СОГЛАСОВАНО

с АО «ТЯЖМАШ»

Акт согласования ООП по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

от 23.05.2023

Составитель:

Черникова А.О., преподаватель ГБПОУ «СПК»

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов разработана на основе ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 25 мая 2022 г. № 362.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями к оформлению, установленными в ГБПОУ «СПК».

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы по 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	10
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	11
3.1 Тематический план профессионального модуля	11
3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю	12
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ.....	35
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	42
ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ.....	43

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа – ПМ) является частью основной образовательной программы по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы базовой подготовки, разработанной в ГБПОУ «СПК».

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке.

Рабочая программа составляется для очной и очной с применением дистанционных образовательных технологий форм обучения.

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

По результатам освоения ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов у обучающихся должны быть сформированы образовательные результаты в соответствии с ФГОС СПО:

иметь практический опыт:

- составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;
- разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;
- оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;
- создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);
- оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;
- приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;
- структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;
- комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;
- анализа и проверки исходного программного кода;
- отладки программного кода на уровне программных модулей;
- подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;

- регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;
- слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;
- сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;
- выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;
- подключения программного продукта к компонентам внешней среды;
- проверки работоспособности выпусков программного продукта;
- внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;
- разработки и документирования программных интерфейсов;
- разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;
- разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;
- разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;
- подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;
- тестирования и верификации управляющих программ;
- оформления отчетов о тестировании;
- запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;
- контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения;
- настройки установленного прикладного программного обеспечения;
- обновления установленного прикладного программного обеспечения.

уметь:

- использовать методы и приемы формализации задач;
- использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;
- использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;
- применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;
- применять выбранные языки программирования для написания программного кода;
- использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;
- использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;
- применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;
- применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.

- выявлять ошибки в программном коде;
- применять методы и приемы отладки программного кода;
- 70
- интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;
- применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
- документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;
- проводить оценку работоспособности программного продукта;
- создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;
- использовать выбранную систему контроля версий;
- выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;
- интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;
- применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
- документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;
- создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;
- выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;
- производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;
- писать программный код процедур интеграции программных модулей;
- использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;
- применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;
- разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения;
- разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;
- подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;
- выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам;
- соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;
- идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.

знать:

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

- правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;
- требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;
- основные понятия в области качества программных продуктов;
- лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;
- типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения;
- основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем;
- принципы организации, состав и схемы работы операционных систем;
- стандарты информационного взаимодействия систем.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	855
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	561
Курсовая работа/проект	не предусмотрено
Учебная практика	72
Производственная практика	180
Самостоятельная работа студента (всего) в том числе: Разработка программ Решение задач	30
Итоговая аттестация в форме (указать)	экзамена квалификационного

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися профессиональными компетенциями (ПК), указанными в ФГОС СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы:

- 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).

В процессе освоения ПМ студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

- 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.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1-2.5. ОК 01- 09	Раздел 1. Микропроцессорные системы	195	183	92		12			
ПК 2.1-2.5. ОК 01- 09	Раздел 2. Программирование микроконтроллеров	200	188	94		12			
ПК 2.1-2.5. ОК 01- 09	Раздел 3. Разработка прикладных приложений	196	190	96		6			
ПК 2.1-2.5. ОК 01- 09	Учебная практика	72						72	
ПК 2.1-2.5. ОК 01- 09	Производственная практика	180							180
	Экзамен квалификационный	12							
	Всего:	855	561	282		30		72	180

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
Раздел 1 Микропроцессорные системы			195	
МДК. 02.01. Микропроцессорные системы			195	
Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	10	2
	1. Системы на основе МК.			
	2. Цели управления и регулирования (блок-схемы).			
	3. Типовая архитектура МК.			
	4. Обзор типов промышленных микроконтроллеров			
	Лабораторные работы			
Практические занятия	не предусмотрено			
Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32 или аналог	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	38	2
	1. Архитектура МК.			
	2. Семейство МК.			
	3. Основные модули МК и их назначение.			
	4. Модуль тактирования МК.			
	5. Модуль питания МК.			
	6. Модуль программирования.			
	7. Модуль сброса.			
	8. Память МК.			
	9. Подсистема ввода/вывода МК.			
	10. Последовательные интерфейсы МК.			
	11. Система прерываний МК.			
	12. Таймеры счетчики МК.			
	13. Модуль DMA.			
	14. Синхронные интерфейсы МК.			
	15. Режимы потребления МК.			
16. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК.				

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	17.	USB в МК.			
	18.	Высокоуровневые стеки в МК			
	Лабораторные работы				
	1.	Организация рабочего места. Техника безопасности. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами.		38	
	2.	Подключение светодиодного табло			
	3.	Подключение дисплея			
	4.	Подключение кнопок управления			
	5.	Подключение шагового двигателя			
	6.	Подключение датчиков			
		Практические занятия			не предусмотрено
Тема 1.3. Модули системы на основе МК	Содержание		Лаборатория проектирования цифровых систем	43	2
	1.	Подсистема питания в микроконтроллерных системах.			
	2.	Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.			
	3.	Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах.			
	4.	Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры).			
	5.	Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (дисплей, тачскрины и т.п.).			
	6.	Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.			
	7.	Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (пьезоэлементы).			
	8.	Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели).			
	9.	Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (электромагниты).			
	10.	Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (нагреватели).			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	11.	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485).			
	12.	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (ethernet).			
	13.	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (USB).			
	14.	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (WiFi, LoRa).			
	15.	Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы).			
	16.	Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (усилители).			
	17.	Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (фильтры).			
	Лабораторные работы				
	1.	Разработка устройства на основе МК.			
	2.	Разработка подсистемы питания. (схема и эскиз печатной платы).			
	3.	Разработка подсистемы сенсоров.			
	4.	Разработка подсистемы интерфейса пользователя.			
	5.	Разработка подсистемы хранения данных.			
	6.	Разработка подсистемы актуаторов.			
	7.	Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов.			
	8.	Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов.			
	9.	Разработка комплекта конструкторской документации устройства на основе МК.			
	Практические занятия				
	Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)			не предусмотрено	
Примерная тематика курсовых работ (проектов)			не предусмотрено		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
Самостоятельная работа при изучении раздела 1. 1. Разработка программ				
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света в помещении, по введенному графику.			12	
Раздел 2 Программирование микроконтроллеров			200	
МДК 02.02. Программирование микроконтроллеров			200	
Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	21	2
	1. Принципы построения программ для микроконтроллеров.			
	2. Средства программирования и отладки.			
	3. Правила составления алгоритмов.			
	4. Типы алгоритмов.			
	5. Диаграммы состояний.			
	6. Конечный автомат.			
	7. Особенности синтаксиса для программ на МК			
	Лабораторные работы			
	1. Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК			
	2. Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК			
3. Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК				
Практические занятия		не предусмотрено		
Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	34	2
	1. Высокоуровневые библиотеки HAL.			
	2. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта.			
	3. Среда программирования CubeIDE или аналоги.			
	4. Память МК.			
	5. Работа с модулем МК в программе.			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	6.	Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.		36	
7.	Подсистема ввода/вывода МК.				
8.	Последовательные интерфейсы МК.				
9.	Система прерываний МК.				
10.	Таймеры счетчики МК.				
11.	Модуль DMA.				
12.	Синхронные интерфейсы МК.				
13.	Режимы потребления МК.				
14.	Работа с внешней памятью в МК.				
15.	Работа с модулем МК в программе. АЦП/ЦАП МК.				
16.	USB в МК. Работа с модулем МК в программе.				
17.	Высокоуровневые стеки в МК.				
	Лабораторные работы				
1.	Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули				
2.	Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули				
3.	Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули				
4.	Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули				
5.	Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули				
6.	Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули				
7.	Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и				

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		программные модули 8. Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули 9. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули 10. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули 11. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули 12. Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули			
Тема 2.3. Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов		Практические занятия Содержание 1. Основы построения систем управления. 2. Принципы и законы управления. 3. Обратные связи. 4. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем. 5. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых сенсоров. 6. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе высокоуровневых сенсоров. 7. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе высокоуровневых сенсоров. 8. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами	Лаборатория проектирования цифровых систем	не предусмотрено 39	
					1/2/3
					1/2/3

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	<p>Лабораторные работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК. 2. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК. 3. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК. 4. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК. 5. Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК. 6. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК. 7. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК. 8. Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК. 9. Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК. 10. Создание алгоритма и программы для системы «UART с РС» на основе МК. 11. Создание алгоритма и программы для системы «LAN с РС» на основе МК. 12. Создание алгоритма и программы для системы «CAN» на основе МК. 13. Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК. 14. Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК. 15. Создание алгоритма и программы для системы 		52	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		«Матобработка данных (DSP)» на основе МК.			
	Практические занятия			не предусмотрено	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)				не предусмотрено	
Примерная тематика курсовых работ (проектов)					
Самостоятельная работа при изучении раздела 2. 1. Разработка программ				12	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Разработка программы управления на микроконтроллере для электронной копилки для мелочи					
Раздел 3. Разработка прикладных приложений				196	
МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений				196	
Тема 3.1. Приложения Интернета вещей и средства их разработки	Содержание		Лаборатория проектирования цифровых систем	6	2
	1.	Понятие Интернета вещей (IoT).			
	2.	Технологии и технические характеристики проектов IoT.			
	3.	Сферы применения технологий IoT.			
	4.	Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений.			
	5.	Приложения для управления устройствами			
	6.	Основы разработки приложений.			
	7.	Принципы построения приложений.			
	8.	Типичные структуры и модули приложений.			
	9.	Среды разработки для мобильных платформ и ПК.			
	10.	Языки программирования для разработки приложений.			
	11.	C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.			
	Лабораторные работы				
Практические занятия			не предусмотрено		
Тема 3.2. Введение в программирование на языке Java	Содержание		Лаборатория проектирования цифровых систем	3	2
	1.	Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	2.	Языковые лексемы Java. Введение в систему типов языка Java. Работа с примитивными типами и константами. Операции языка Java. Преобразование простых типов.			
	3.	Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов.			
	Лабораторные работы				
	1.	Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям		4	
	2.	Методы без параметров в учебном проекте			
	3.	Методы с параметрами в учебном проекте.			
	Практические занятия			не предусмотрено	
Тема 3.3. Основные конструкции языка Java	Содержание		Лаборатория проектирования цифровых систем		2
	1.	Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.			
	2.	Массивы: одномерные, двумерные.			
	3.	Альтернативный синтаксис объявления массивов.			
	4.	Получение длины массива и элементов массива.			
	Лабораторные работы				
	1.	Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте			
	2.	Объявление и обработка одномерного массива			
	3.	Объявление и обработка двумерного массива			
Практические занятия			не предусмотрено		
Тема 3.4. Ввод данных из консоли	Содержание		Лаборатория проектирования цифровых систем		2
	1.	Метод с параметром в виде одномерного массива.			
	2.	Математические вычисления, округление чисел			
	3.	Генерация случайных чисел			
	4.	Обработка символов и строк.			
	5.	Перехват исключений.			
Лабораторные работы			6		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения		
	1.	Ввод массивов					
	2.	Обработка строк: поиск, сравнение					
	3.	Обработка символов					
	Практические занятия			не предусмотрено			
Тема 3.5. Объектно-ориентированное программирование (ООП)	Содержание		Лаборатория проектирования цифровых систем	6	2		
	1.	Обзор основных принципов ООП.					
	2.	Объявление класса.					
	3.	Модификаторы final & static.					
	4.	Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH.					
	5.	Расширение и инкапсуляция свойств класса.					
	6.	Наследование как механизм повторного использования кода.					
	7.	Конструктор при наследовании свойств и методов класса.					
	8.	Преобразование типов и операция instanceof.					
	9.	Виртуальные методы и позднее связывание.					
	10.	Абстрактные классы и методы.					
	11.	Ключевое слово this.					
	12.	Концепция исключений в Java.					
	13.	Использование операторов try, catch и finally.					
	14.	Проверяемые и непроверяемые исключения.					
	15.	Создание своих классов исключений.					
	16.	Оператор try для освобождения ресурсов.					
	Лабораторные работы					4	
	1.	Включение класса в учебный проект					
	2.	Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап)					
Практические занятия			не предусмотрено				

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения	
<p align="center">Тема 3.6. Потоки данных, работа с файловой системой</p>	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	6	2	
	1. Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потоки символов.				
	2. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java.				
	3. Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов.				
	4. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.				
	5. Форматирование данных. Работа с датой и временем.				
	6. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.				
	Лабораторные работы				
	1. Обработка потоков в учебном проекте				
	2. Обработка файлов в учебном проекте				
	3. Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков				
	Практические занятия				не предусмотрено
	<p align="center">Тема 3.7. Коллекции и интерфейсы</p>				Содержание
1. Иерархия классов коллекций.					
2. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом.					
3. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.					
4. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.					
5. Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы.					
6. Концепция параметризованных типов данных.					
7. Параметризованные интерфейсы и их методы.					

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	8.	Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java		4	
Лабораторные работы					
1.	Использование коллекций в учебном проекте				
2.	Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте				
Практические занятия			не предусмотрено		
Тема 3.8. Разработка интерфейса пользователя	Содержание		Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	1.	Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.			
	2.	Внесение изменений в интерфейс.			
	Лабораторные работы				
	1.	Создание форм			
	2.	Добавление кнопок, меток, текстовых полей			
	3.	Интерфейс формы и размещение компонентов			
Практические занятия			не предусмотрено		
Тема 3.9. Обработка событий	Содержание		Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	1.	Обработка событий элементов управления			
	2.	События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.			
	Лабораторные работы				
	1.	Разработка кода обработки событий в учебном проекте			
Практические занятия			не предусмотрено		
Тема 3.10. Приложения с графическим интерфейсом	Содержание		Лаборатория проектирования цифровых систем	6	2
	1.	Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия.			
	2.	Вывод изображений.			
	3.	Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности).			
	4.	Работа с цветом.			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	Лабораторные работы		2	
	1. Разработка приложения с графическим интерфейсом			
	Практические занятия		не предусмотрено	
Тема 3.11. Формирование jar-архивов	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	1. Методы распространения программ. Построение архивов			
	Лабораторные работы			
	1. Формирование архива			
	Практические занятия		не предусмотрено	
Тема 3.12. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	1. Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android.			
	2. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.			
	3. Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности. Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности.			
	4. Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения			
	5. Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню			
	Лабораторные работы			
	1. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап).			
	Практические занятия		не предусмотрено	
Тема 3.13. Приложения и пользовательский интерфейс в Android	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	1. Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
Studio.	2.	Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста.			
	3.	Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).			
	Лабораторные работы				
	1.	Модификация учебного проекта в Android Studio		2	
	Практические занятия			не предусмотрено	
Тема 3.14. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio	Содержание		Лаборатория проектирования цифровых систем	4	2
	1.	Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных.			
	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.			
	Лабораторные работы			2	
	1.	Разработка меню в учебном проекте			
	2.	Включение в учебный проект файловых ресурсов.		не предусмотрено	
Практические занятия		Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2	
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.				
2.	Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в БД. Использование SimpleCursorAdapter.				
3.	Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контент-провайдеров.				
4.	Использование интернет-сервисов. Использование				

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения	
		интернет-сервисов.				
	Лабораторные работы			2		
	1.	Разработка БД и подключение ее к учебному проекту				
	2.	Подключение контент-провайдера				
	Практические занятия			не предусмотрено		
Тема 3.16. Диалоги в Android	Содержание		Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2	
	1.	Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий				
	Лабораторные работы			2		
	1.	Включение диалога в учебный проект				
Практические занятия		не предусмотрено				
Тема 3.17. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android	Содержание		Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2	
	1.	Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника.				
	2.	Использование Ordered Broadcast .				
	3.	Использование PendingIntent				
	4.	Взаимодействие с Извещениями. Управление Извещениями. Создание Извещений. Обновление Извещений				
	Лабораторные работы					2
	1.	Включение диалога в учебный проект Приемников и Извещений				
Практические занятия		не предусмотрено				
Тема 3.18. Фрагменты (Fragments)	Содержание		Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2	
	1.	Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям.				
	2.	Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами.				
	3.	Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов.				
	Лабораторные работы					2
1.	Включение Фрагментов в учебный проект					

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	Практические занятия		не предусмотрено	
Тема 3.19. Процессы и потоки (Threads)	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	1. Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask.			
	Лабораторные работы			
	1. Включение в учебный проект фоновых потоков			
	Практические занятия		не предусмотрено	
Тема 3.20. Сервисы (Services)	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	1. Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы.			
	2. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов			
	Лабораторные работы			
	1. Включение Сервисов в учебный проект			
	Практические занятия		не предусмотрено	
Тема 3.21. Виджеты (Widgets).	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	1. Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета.			
	2. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов.			
	Лабораторные работы			
	1. Включение Виджета в учебный проект			
	Практические занятия		не предусмотрено	
Тема 3.22. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	1. Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.			
	Лабораторные работы			
	1. Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти		2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	Практические занятия		не предусмотрено	
Тема 3.23. Загрузчики (Loaders)	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	1. Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor			
	Лабораторные работы			
	1. Применение Загрузчика в учебном проекте.			
	Практические занятия		не предусмотрено	
Тема 3.24. Беспроводные соединения.	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	1. Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений.			
	2. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.			
	Лабораторные работы			
	1. Применение в учебном проекте сетевого соединения.			
	Практические занятия		не предусмотрено	
Тема 3.25. Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock.	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	1. Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события.			
	2. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock.			
	Лабораторные работы			
	1. Вставка в учебный проект однократного и повторяющегося события			
	Практические занятия		не предусмотрено	
Тема 3.26. Сенсоры в Android.	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	2	
	1. Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework.			
	2. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	Лабораторные работы		2	
	1. Дополнение учебного проекта сенсором			
	Практические занятия		не предусмотрено	
Тема 3.27. Телефония и СМС.	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	1. Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона.			
	2. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.			
	Лабораторные работы			
	1. Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС.			
Практические занятия	не предусмотрено			
Тема 3.28. Собственные объекты View.	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	1. Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.			
	Лабораторные работы			
	1. Разработка собственных классов View			
Практические занятия	не предусмотрено			
Тема 3.29. Звук и камера в Android.	Содержание	Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	1. Запись и воспроизведение звука. Основы работы с камерой в Android.			
	2. Использование имеющихся приложений работы с камерой. Прямое управление камерой. Съемка и сохранение фото и видео			
	Лабораторные работы			
	1. Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком			
Практические занятия	не предусмотрено			
Тема 3.30.	Содержание	Лаборатория	2	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
Взаимодействие приложения с сетью Интернет.	1.	Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	проектирования цифровых систем		
	Лабораторные работы			2	
	1.	Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет		не предусмотрено	
Тема 3.31. Приложение с использованием Bluetooth.	Содержание		Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	1.	Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек.			
	2.	Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.			
	Лабораторные работы			2	
	1.	Подключение передачи данных по Bluetooth в учебном проекте		не предусмотрено	
Тема 3.32. Отладка и тестирование программного	Содержание		Лаборатория проектирования цифровых систем	4	2
	1.	Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО.			
	2.	Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации.			
	3.	Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании.			
	4.	Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование.			
	5.	Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования.			
	6.	Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений.			
	Лабораторные работы			10	
1.	Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.				

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	2.	Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.			
	3.	Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.			
	4.	Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных			
	5.	Формирование отчета о тестировании проекта.			
	Практические занятия			не предусмотрено	
Тема 3.33. Основы командной разработки	Содержание		Лаборатория проектирования цифровых систем	2	2
	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.			
	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.			
	Лабораторные работы				
	1.	Создание папки проекта и сохранение разработанных проектов в СКВ			
	2.	Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ			
	Практические занятия			не предусмотрено	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)				не предусмотрено	
Примерная тематика курсовых работ (проектов)				не предусмотрено	
Самостоятельная работа при изучении раздела 3.					
1. Написание программ					
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы				6	
Разработка программы управления на микроконтроллере для телефонной сети из трех абонентов					

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
<p>Учебная практика Виды работ 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</p>		ГБПОУ «СПК»	72	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	<p>программного обеспечения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам – установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; – идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки. 			
	<p>Производственная практика (по профилю специальности)</p> <p>Виды работ</p> <p>составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	АО «ТЯЖМАШ», профильные организации	180	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
<ul style="list-style-type: none"> – 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 квалификационный		12	
	Всего		855	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов требует наличия лабораторий – «Прикладного программирования», «Проектирования цифровых систем».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории наименование лабораторий по ФГОС СПО или ПООП:

– 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 проектирования и моделирования цифровых систем, средства разработки печатных плат цифровых систем);

– 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 проектирования и моделирования цифровых систем, средства разработки печатных плат цифровых систем);

– проектор, экран/маркерная доска.

4.2 Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

Основные источники

Для преподавателей

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.

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

6. 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.

7. 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>.

Для студентов

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.

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

6. 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.

7. 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>.

Дополнительные источники

Для преподавателей

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>

Для студентов

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

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

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

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

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

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса.

Освоение ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов производится в соответствии с учебным планом по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и календарным графиком, утвержденным директором ГБПОУ «СПК».

Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий, утвержденному директором ГБПОУ «СПК». График освоения ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

предполагает последовательное освоение МДК.02.01 Микропроцессорные системы, МДК.02.02 Программирование микропроцессоров, МДК.02.03 Разработка прикладных приложений, включающих в себя как теоретические, так и лабораторно-практические занятия.

При проведении лабораторных работ/практических занятий (ЛР/ПЗ) деление группы студентов на подгруппы не предусмотрено.

Лабораторные работы проводятся в специально оборудованной лабораториях «Прикладного программирования», «Проектирования цифровых систем».

В процессе освоения ПМ предполагается проведение текущего контроля знаний, умений у студентов. Выполнение практических занятий/лабораторных работ является обязательной для всех обучающихся. Наличие оценок по лабораторным работам/практическим занятиям (ЛР/ПЗ) является для каждого студента обязательным. В случае отсутствия оценок за ЛР/ПЗ студент не допускается до промежуточной аттестации по МДК.

Результатом освоения ПМ выступают ПК, оценка которых представляет собой создание и сбор свидетельств деятельности на основе заранее определенных критериев.

С целью оказания помощи студентам при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы для студентов (кейсы студентов).

При освоении ПМ консультации проводятся согласно графика проведения консультаций. График проведения консультаций размещается на входной двери каждого учебного кабинета и/или лаборатории.

При выполнении курсового проекта/курсовой работы проводятся как групповые аудиторные консультации, так и индивидуальные, в соответствии с учебным планом. Порядок организации и выполнения курсового проектирования определен в Положении о порядке организации и выполнения курсового проектирования.

Текущий учет результатов освоения ПМ производится в электронном журнале.

Наличие оценок по лабораторным работам/практическим занятиям (ЛР/ПЗ) является для каждого студента обязательным

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по МДК:

– среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого соответствует преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю;

– дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) – профессиональная

переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю;

- при отсутствии педагогического образования: дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения;

- обучение по дополнительным профессиональным программам – программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 3 года;

- обучение и проверка знаний и навыков в области охраны труда;

- опыт работы в области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися и (или) соответствующей преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю при несоответствии направленности (профиля) образования преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю.

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих проведение ЛР/ПЗ:

- среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого соответствует преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю;

- дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) – профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю;

- при отсутствии педагогического образования: дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения;

- обучение по дополнительным профессиональным программам – программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 3 года;

- обучение и проверка знаний и навыков в области охраны труда;

- опыт работы в области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися и (или) соответствующей преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю при несоответствии направленности (профиля) образования преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Педагогический состав:

- среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого соответствует преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю;

– дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) – профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю;

– при отсутствии педагогического образования: дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения;

– обучение по дополнительным профессиональным программам – программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 3 года;

– обучение и проверка знаний и навыков в области охраны труда;

– опыт работы в области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися и (или) соответствующей преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю при несоответствии направленности (профиля) образования преподаваемому междисциплинарному курсу, профессиональному модулю.

Мастера:

– среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися;

– дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) – профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися;

– при отсутствии педагогического образования: дополнительное профессиональное педагогическое образование в области профессионального обучения;

– обучение по дополнительным профессиональным программам (ДПП) – программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 3 года;

– опыт работы в области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися;

– уровень (подуровень) квалификации по профессии рабочего выше, чем предусмотренный для выпускников образовательной программы.

Наставники от предприятия/организации:

– среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися;

– дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) – профессиональная

переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися;

– дополнительное профессиональное педагогическое образование в области профессионального обучения;

– опыт работы в области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися;

– уровень квалификации по профессии рабочего выше, чем предусмотренный для выпускников образовательной программы.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.	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

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ,
ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

№ изменения, дата внесения изменения, № страницы с изменением.	
БЫЛО	СТАЛО
Основание: Хxxxxxxxxxxxxxxxx.	
Подпись лица внесшего изменения _____ И.О. Фамилия	