

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«БЕРДСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

индекс дисциплины

название дисциплины

ПМ.05

Программирование встраиваемых систем

по профессиональному модулю

индекс ПМ

название ПМ

по междисциплинарному курсу

индекс МДК

название МДК

11.02.16

Монтаж, техническое обслуживание и
ремонт электронных приборов и
устройств

специальность

код специальности

название специальности

Бердск
2022

СОДЕРЖАНИЕ

***1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ***

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения примерной программы

Программа профессионального модуля является частью примерной основной образовательной программы (ПООП) в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности ВД 5 «Проектировать и программировать встраиваемые системы на основе микроконтроллеров» и соответствующие ему профессиональные компетенции:

ПК 5.1	Создавать алгоритмы и программировать на языках высокого уровня
ПК 5.2	Программировать микроконтроллеры встраиваемых систем
ПК 5.3	Проводить интеграцию встраиваемых систем на основе модулей и программировать автоматизированные системы на их основе

Освоение профессионального модуля направлено на развитие общих компетенций:

Код	Общие компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, 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	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Содержание профессионального модуля состоит из набора разделов, каждый из которых соответствует конкретной профессиональной компетенции или нескольким компетенциям и направлен на развитие набора общих компетенций.

Дескрипторы сформированности компетенций по разделам профессионального модуля.

Спецификация ПК/ разделов профессионального модуля

Формируемые компетенции	Название раздела		
	Действия (дескрипторы)	Умения	Знания
Раздел 1. Основы алгоритмизации и программирования			
ПК 5.1 Создавать алгоритмы и программировать на языках высокого уровня	<p>Проектирует алгоритмы программ обработки данных на персональных компьютерах</p> <p>Создает исходный код программы на функциональных языках и языках высокого уровня.</p> <p>Проводит создание исполняемых модулей в специализированных средах разработки.</p> <p>Проводит отладку исходного кода программы.</p> <p>Проводит анализ исходного кода и выполнение программы.</p> <p>Проводит рефакторинг программы для достижения целевых показателей программы.</p>	<p>Проводит анализ требования технического задания по программированию персональных компьютеров</p> <p>Составляет алгоритм программы с учетом требований технического задания</p> <p>Выполняет реализацию заданного алгоритма на языке программирования</p> <p>Подбирает инструментарий из имеющегося программного комплекса для программирования персональных компьютеров</p>	<p>Назначение и основные параметры общесистемного и прикладного программного обеспечения</p> <p>Основы алгоритмизации</p> <p>Синтаксис и основные языковые конструкции языков программирования</p> <p>Назначение и приемы работы с основными аппаратно-программными средствами персональных компьютеров</p>
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров и интеграция встраиваемых систем			
ПК 5.2. Программировать микроконтроллеры встраиваемых систем	<p>На основе технического задания создает технический проект для программы для микроконтроллера встраиваемых систем.</p> <p>Создает микрокод для микроконтроллера, используя различные среды разработки.</p> <p>Проводит отладку и рефакторинг микрокода.</p> <p>Проводить прошивку микроконтроллера микрокодом.</p>	<p>Составляет алгоритм на основе технического задания.</p> <p>Оформляет технический проект согласно ЕСПД.</p> <p>Кодирует алгоритм на языках, используемых для кодирования микроконтроллеров.</p> <p>Отлаживает программный код в среде</p>	<p>Среды разработки микрокода для микроконтроллеров.</p> <p>Паттерны проектирования микрокодов систем управления встраиваемой системой.</p> <p>Методы отладки микрокода.</p> <p>Методы рефакторинга микрокода.</p> <p>Основные алгоритмы микрокода микроконтроллеров встраиваемых систем.</p>

	<p>Проводит тестирование работы микрокода в встраиваемой системе.</p>	<p>разработки.</p> <p>Прошивает микроконтроллер.</p> <p>Тестирует встраиваемую систему</p>	<p>Основные алгоритмы построения автоматизированных систем.</p>
<p>ПК 5.3. Проводить интеграцию встраиваемых систем на основе модулей и программировать автоматизированные системы на их основе</p>	<p>Проектирует встраиваемую систему на основе модулей.</p> <p>Интегрирует микроконтроллеры и периферийные модули.</p> <p>Программирует микрокод периферийных устройств и микроконтроллера.</p> <p>Программирует микрокод периферийных устройств и микроконтроллера на основе ОС реального времени.</p> <p>Отлаживает микрокод периферийных устройств и микроконтроллера.</p> <p>Отлаживает микрокод периферийных устройств и микроконтроллера на основе ОС реального времени.</p> <p>Проводит рефакторинг микрокода периферийных устройств и микроконтроллера.</p> <p>Проводит рефакторинг микрокода периферийных устройств и микроконтроллера на основе ОС реального времени.</p> <p>Тестирует встраиваемую систему и ее микрокоды.</p> <p>Проводит внедрение встраиваемых систем.</p> <p>Обслуживает встраиваемые системы.</p>	<p>Проектировать встраиваемые системы на основе блоков.</p> <p>Соединять встраиваемые системы в сети.</p> <p>Проводить рефакторинг микрокода на основе ОС реального времени под конкретные задачи.</p> <p>Программировать микроконтроллеры и периферийные модули встраиваемых систем.</p> <p>Тестировать микрокод микроконтроллеров и периферийных модули встраиваемых систем.</p> <p>Проводить рефакторинг микрокода микроконтроллеров и периферийных модулей встраиваемых систем.</p>	<p>Устройство периферийных устройств микроконтроллеров.</p> <p>Устройство периферийных устройств встраиваемых систем.</p> <p>Интерфейсы встраиваемых систем.</p> <p>Системы взаимодействия встраиваемых систем с пользователем.</p> <p>Исполнительные системы встраиваемых систем.</p> <p>Межсистемные коммуникационные сети.</p> <p>Программные модели внутренних и внешних периферийных устройств встраиваемых систем.</p> <p>Основные паттерны построения встраиваемых систем.</p> <p>Операционные системы реального времени.</p>

Общие компетенции (по разделам модуля)

<p>ОК. 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>Распознавание сложных проблемные ситуации в различных контекстах.</p> <p>Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Определение этапов решения задачи.</p> <p>Определение потребности в информации</p>	<p>Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>Правильно выявлять и эффективно</p>	<p>Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p>
--	---	---	---

	<p>Осуществление эффективного поиска.</p> <p>Выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных. Разработка детального плана действий</p> <p>Оценка рисков на каждом шагу</p> <p>Оценивает плюсы и минусы полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана.</p>	<p>искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>Составить план действия,</p> <p>Определить необходимые ресурсы;</p> <p>Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>Реализовать составленный план;</p> <p>Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью авника).</p>	<p>Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>Методы работы в профессиональной и смежных сферах.</p> <p>Структура плана для решения задач</p> <p>Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОК. 02</p> <p>Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач</p> <p>Проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты.</p> <p>Структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска;</p> <p>Интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности</p>	<p>Определять задачи поиска информации</p> <p>Определять необходимые источники информации</p> <p>Планировать процесс поиска</p> <p>Структурировать получаемую информацию</p> <p>Выделять наиболее значимое в перечне информации</p> <p>Оценивать практическую значимость результатов поиска</p> <p>Оформлять результаты поиска</p>	<p>Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>Приемы структурирования информации</p> <p>Формат оформления результатов поиска информации</p>
<p>ОК. 03.</p> <p>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p>	<p>Использование актуальной нормативно-правовой документацию по профессии (специальности)</p> <p>Применение современной научной профессиональной терминологии</p> <p>Определение траектории профессионального</p>	<p>Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности</p> <p>Выстраивать траектории профессионального и личностного</p>	<p>Содержание актуальной нормативно-правовой документации</p> <p>Современная научная и профессиональная терминология</p> <p>Возможные траектории</p>

	развития и самообразования	развития	профессионального развития и самообразования
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач Планирование профессиональной деятельности	Организовывать работу коллектива и команды Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Психология коллектива Психология личности Основы проектной деятельности
ОК 05..Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей	Грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке Проявление толерантности в рабочем коллективе	Излагать свои мысли на государственном языке Оформлять документы	Особенности социального и культурного контекста Правила оформления документов.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей	Понимать значимость своей профессии (специальности) Демонстрация поведения на основе общечеловеческих ценностей.	Описывать значимость своей профессии Презентовать структуру профессиональной деятельности по профессии (специальности)	Сущность гражданско-патриотической позиции Общечеловеческие ценности Правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Соблюдение правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; Обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте	Соблюдать нормы экологической безопасности Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности)	Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности Пути обеспечения ресурсосбережения.
ОК 08.Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в	Сохранение и укрепление здоровья посредством использования средств физической культуры Поддержание уровня физической	Использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных	Роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном

<p>процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности</p>	<p>целей;</p> <p>Применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности</p> <p>Пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности)</p>	<p>развитии человека;</p> <p>Основы здорового образа жизни;</p> <p>Условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности)</p> <p>Средства профилактики перенапряжения</p>
<p>ОК 09.Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности</p>	<p>Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</p> <p>Использовать современное программное обеспечение</p>	<p>Современные средства и устройства информатизации</p> <p>Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p>

2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательные аудиторные учебные занятия			внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа		учебная, часов	производственная часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
			всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая проект (работа)*, часов	всего, часов	в т.ч., курсовой проект (работа)*, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК5.1	Раздел 1. Основы алгоритмизации и программирования	158	150	72			8			
ПК 5.2, ПК 5.3	Раздел 2. Программирование микроконтроллеров и интеграция встраиваемых систем	332	313	153			19			
	Учебная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая)	72						72		

* Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций

	(концентрированная) практика)								
	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	-							
	Всего:	562	463	225		27		72	

** Только для программы подготовки специалистов среднего звена*

Ячейки в столбцах 3, 4, 7, 9, 10 заполняются жирным шрифтом, в 5, 6, 8 - обычным. Если какой-либо вид учебной работы не предусмотрен, необходимо в соответствующей ячейке поставить прочерк. Количество часов, указанное в ячейках столбца 3, должно быть равно сумме чисел в соответствующих ячейках столбцов 4, 7, 9, 10 (жирный шрифт) по горизонтали. Количество часов, указанное в ячейках строки «Всего», должно быть равно сумме чисел соответствующих столбцов 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 по вертикали. Количество часов, указанное в ячейке столбца 3 строки «Всего», должно соответствовать количеству часов на освоение программы профессионального модуля в пункте 1.3 паспорта программы. Количество часов на самостоятельную работу обучающегося должно соответствовать указанному в пункте 1.3 паспорта программы. Сумма количества часов на учебную и производственную практику (в строке «Всего» в столбцах 9 и 10) должна соответствовать указанному в пункте 1.3 паспорта программы. Для соответствия сумм значений следует повторить объем часов на производственную практику по профилю специальности (концентрированную) в колонке «Всего часов» и в предпоследней строке столбца «Производственная, часов». И учебная, и производственная (по профилю специальности) практики могут проводиться параллельно с теоретическими занятиями междисциплинарного курса (распределено) или в специально выделенный период (концентрированно).

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

<i>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)</i>	<i>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)</i>	<i>Объем часов</i>	
1	2	3	
Раздел 1. Основы алгоритмизации и программирования		158	
МДК.5.1 Основы алгоритмизации и программирования		150	
Тема 1.1. Основные принципы алгоритмизации и программирования	<i>Содержание</i>	<i>Уровень освоения</i>	2
	Основные понятия алгоритмизации. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Схема решения задач на ЭВМ. Формы записи алгоритмов. Общие принципы построения алгоритмов. Основные алгоритмические конструкции: линейные, разветвляющиеся, циклические. Логические основы алгоритмизации. Основные базовые и структурированные типы данных, их характеристика.	3	2
	<i>Лабораторно-практические работы</i>		8
	Практическая работа №1. Составление блок-схем линейных алгоритмов.		2
	Практическая работа №2. Составление блок-схем разветвляющихся алгоритмов.		2
	Практическая работа №3. Составление блок-схем циклических алгоритмов.		2
Практическая работа №4. Составление блок-схем алгоритмов массивов.		2	
Тема 1.2 Этапы решения задачи	<i>Содержание</i>	<i>Уровень освоения</i>	4
	Этапы решения задачи: постановка задачи, построение модели, алгоритм, кодирование, анализ результатов. Правила постановки задачи	3	2

	Модель: входные/выходные параметры, функции	3	2
Тема 1.3. Языки программирования	<i>Содержание</i>	Уровень освоения	4
	Развитие языков программирования. Теория языков программирования.	3	2
	Виды программирования: структурное, модульное, функциональное, процедурное, логическое. Принципы программирования. Трансляторы: компиляторы и интерпретаторы.	3	2
Тема 1.4. Основы языка C++	<i>Содержание</i>	Уровень освоения	4
	Алфавит языка, лексемы, идентификаторы, служебные слова. Разделители.	3	2
	Структура программы. Шаблон программы. Среда программирования.	3	2
	<i>Лабораторно-практические работы</i>		6
	Лабораторная работа № 1. Среда программирования		2
	Лабораторная работа № 2. Шаблон программы		2
	Лабораторная работа № 3. Программа по индивидуальному заданию		2
Тема 1.5. Типы данных	<i>Содержание</i>	Уровень освоения	4
	Простые типы. Константы и переменные. Описание и инициализация. Расширение типов. Диапазоны.	3	2
	Преобразования типов. Приведение типов. Модели памяти.	3	2
	<i>Лабораторно-практические работы</i>		4
	Лабораторная работа № 1. Описание и инициализация		2
	Лабораторная работа № 2. Преобразование и приведение типов		2
Тема 1.6. Выражения	<i>Содержание</i>	Уровень освоения	4
	Операнд, операция, выражение. Операции языка. Правила записи выражений.	3	2

	Стандартные операции. Математические функции. Приоритет операций. Приведение типов в выражениях.	3	2
Тема 1.7 Операторы	Содержание	Уровень освоения	4
	Оператор присваивания. Простой и составной оператор. Пустой оператор. Ввод/вывод на консоль.	3	2
	Логические операции. Условные операторы.	3	2
	Лабораторно-практические работы		6
	Лабораторная работа № 1. Условные операторы		2
	Лабораторная работа № 2. Составные условные операторы		2
	Лабораторная работа № 3. Оператор switch. Логические условия.		2
Тема 1.8 Циклы	Содержание	Уровень освоения	4
	Понятие цикла. Операторы цикла.	3	2
	Вложенные циклы. Условия циклов. Шаблонные решения задач циклами.	3	2
	Тематика лабораторных работ		6
	Лабораторная работа № 1. Простые циклы		2
	Лабораторная работа № 2. Вложенные циклы		2
	Лабораторная работа № 3. Конверсия циклов		2
Тема 1.9 Структурированные типы данных	Содержание	Уровень освоения	12
	Понятие массива. Одномерные массивы. Описание. Инициализация. Модель памяти. Ввод/вывод массива.	3	2
	Алгоритмы с массивами.	3	2
	Сортировка массивов.	3	2

	Символьные строки. Инициализация. Функции работы со строками. Алгоритмы работы со строками	3	2
	Структуры. Описание. Инициализация. Модель памяти. Ввод/вывод структур. Алгоритмы работы со структурами.	3	2
	Объединения. Описание. Инициализация. Модель памяти. Ввод/вывод структур. Алгоритмы работы с объединениями.	3	2
	Тематика лабораторных работ		12
	Лабораторная работа № 1. Ввод/вывод массивов		2
	Лабораторная работа № 2. Сортировка массивов		2
	Лабораторная работа № 3. Шаблонные алгоритмы работы с массивами		2
	Лабораторная работа № 4. Работа со структурами		2
	Лабораторная работа № 5. Работа объединениями		2
	Лабораторная работа № 6. Элементы СУБД		2
Тема 1.10 Указатели	Содержание	Уровень освоения	6
	Понятие указателей. Модель памяти. Описание. Инициализация.	3	2
	Шаблонные применения указателей.	3	2
	Указатели и массивы.	3	2
	Тематика лабораторных работ		6
	Лабораторная работа №1. Применение указателей		2
	Лабораторная работа №2. Указатели и массивы.		2
	Лабораторная работа №3. Указатели и структуры		2
Тема 1.11 Двумерные массивы	Содержание	Уровень освоения	6

	Многомерные массивы. Описание. Инициализация. Модель памяти. Ввод/вывод массива.	3	2
	Алгоритмы с многомерными массивами.	3	2
	Сортировка массивов.	3	2
	Тематика лабораторных работ		4
	Лабораторная работа № 1. Ввод/вывод массивов		2
	Лабораторная работа № 2. Шаблонные алгоритмы работы с массивами		2
Тема 1.12. Функции	Содержание	Уровень освоения	6
	Понятие функции. Описание функции. Применение функций. Локальные и глобальные переменные. Модель памяти.	3	2
	Передача и возвращение параметров. Применение указателей и ссылок в функциях.	3	2
	Функции и массивы.	3	2
	Тематика лабораторных работ		4
	Лабораторная работа №1. Простейшие функции		2
	Лабораторная работа №2. Ссылки и указатели в функциях		2
Тема 1.13. Файлы	Содержание	Уровень освоения	6
	Понятие потоков и файлов. Описание. Принципы работы. Модель памяти. Виды файлов. Типы доступа.	3	2
	Функции для работы с файлами. Типизированные и бинарные файлы.	3	2
	Шаблонные алгоритмы работы с файлами	3	2
	Тематика лабораторных работ		10
	Лабораторная работа №1. Простые алгоритмы работы с файлами		2
	Лабораторная работа №2. Сложная обработка файлов		2
	Лабораторная работа №3. Текстовые файлы		2

	Лабораторная работа №4. Потоки		2
	Лабораторная работа №5. Элементы СУБД с файлами		2
Тема 1.14. Динамическая память	Содержание	Уровень освоения	6
	Динамическая память. Понятие. Описание. Функции. Модель памяти.	3	2
	Шаблонные алгоритмы работы с динамической памятью	3	2
	Списки. Шаблонные алгоритмы	3	2
	Тематика практических работ		6
	Лабораторная работа №1. Простые алгоритмы работы с динамической памятью		2
	Лабораторная работа №2. Динамическая память. Стек.		2
	Лабораторная работа №3. Динамическая память. Очередь.		2
	Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 1: 1. Коллекции. 2. Ассоциативные массивы. 3. Хэширование		8
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров и интеграция встраиваемых систем			332
МДК.5.2. Программирование микроконтроллеров и интеграция встраиваемых систем			313
Тема 2.1. Среды разработки микрокодов для микроконтроллеров	Содержание	Уровень освоения	16
	Классификация сред программирования. Особенности.	3	2
	Среда программирования №1 AtmelStudio	3	2
	Среда программирования №2 Keil	3	2
	Среда программирования №3 IAR	3	2

	Среда программирования №4 MPLAB	3	2
	Среда программирования №5	3	2
	Среда программирования №6	3	2
	Аппаратные средства поддержки разработки микрокодов. Программаторы. Отладчики.	3	2
	Тематика лабораторных работ		28
	Лабораторная работа №1-2. Среда программирования №1		4
	Лабораторная работа №3-4. Среда программирования №2		4
	Лабораторная работа №5-6. Среда программирования №3		4
	Лабораторная работа №7-8. Среда программирования №4		4
	Лабораторная работа №9-10. Среда программирования №5		4
	Лабораторная работа №11-12. Среда программирования №6		4
	Лабораторная работа №13-14. Программаторы. Аппаратные отладчики		4
Тема 2.2. Встраиваемые системы	Содержание	Уровень освоения	16
	Назначение встраиваемых систем. Структура встраиваемых систем. Распространенные архитектуры и модели. Примеры применения.	3	2
	Встраиваемая система №1 (на микроконтроллере IntelAtom)	3	2
	Встраиваемая система №2 (на микроконтроллере Atmel)	3	2
	Встраиваемая система №3 (на микроконтроллере PIC)	3	2
	Встраиваемая система №4 (на микроконтроллере STM32)	3	2
	Встраиваемая система №5 (на микроконтроллере TexasInstruments)	3	2
	Встраиваемая система №6 (на микроконтроллере архитектуры ARM)	3	2

	Встраиваемая система №7 (на ПЛИС)	3	2
	Тематика лабораторных работ		28
	Лабораторная работа №1-2. Знакомство с аппаратным модулем встраиваемой системы №1		4
	Лабораторная работа №3-4. Знакомство с аппаратным модулем встраиваемой системы №2		4
	Лабораторная работа №5-6. Знакомство с аппаратным модулем встраиваемой системы №3		4
	Лабораторная работа №7-8. Знакомство с аппаратным модулем встраиваемой системы №4		4
	Лабораторная работа №9-10. Знакомство с аппаратным модулем встраиваемой системы №5		4
	Лабораторная работа №11-12. Знакомство с аппаратным модулем встраиваемой системы №6		4
	Лабораторная работа №13-14. Знакомство с аппаратным модулем встраиваемой системы №7		4
Тема 2.3. Языки программирования встраиваемых систем	Содержание	<i>Уровень освоения</i>	22
	Виды языков программирования встраиваемых систем. Классификация. Особенности применения.	3	2
	Особенности структуры программы для встраиваемых систем.	3	2
	Особенности языковых лексем для встраиваемых систем.	3	2
	Паттерны и стили программирования. Стандарты программирования.	3	2
	Шаблон проекта для микроконтроллера встраиваемой системы №1	3	2
	Шаблон проекта для микроконтроллера встраиваемой системы №2	3	2
	Шаблон проекта для микроконтроллера встраиваемой системы №3	3	2
	Шаблон проекта для микроконтроллера встраиваемой системы №4	3	2
	Шаблон проекта для микроконтроллера встраиваемой системы №5	3	2
	Шаблон проекта для микроконтроллера встраиваемой системы №6	3	2

	Шаблон проекта для микроконтроллера встраиваемой системы №7	3	2
	Тематика лабораторных работ		17
	Лабораторная работа №1-2. Программно-аппаратная отладка шаблона проекта встраиваемой системы №1		2
	Лабораторная работа №3-4. Программно-аппаратная отладка шаблона проекта встраиваемой системы №2		2
	Лабораторная работа №5-6. Программно-аппаратная отладка шаблона проекта встраиваемой системы №3		2
	Лабораторная работа №7-8. Программно-аппаратная отладка шаблона проекта встраиваемой системы №4		2
	Лабораторная работа №9-10. Программно-аппаратная отладка шаблона проекта встраиваемой системы №5		2
	Лабораторная работа №11-12. Программно-аппаратная отладка шаблона проекта встраиваемой системы №6		3
	Лабораторная работа №13-14. Программно-аппаратная отладка шаблона проекта встраиваемой системы №7		4
Тема 2.4. Программирование ядра и периферийных устройств встраиваемых систем	Содержание	Уровень освоения	64
	Классификация периферийных устройств. Назначение. Характеристики. Примеры применения.	3	2
	Блок тактирования (Atmel, ARMCortex)	3	2
	Арифметико-логическое устройство (Atmel, ARMCortex)	3	2
	Блок управления питанием и сбросом (Atmel, ARMCortex)	3	2
	Порты(Atmel, ARM Cortex)	3	2
	Системная память(Atmel, ARM Cortex)	3	2
FLASH память (Atmel, ARM Cortex)	3	2	

	CRC модульи firewall (ARM Cortex)	3	2
	Модуль DMA (ARM Cortex)	3	2
	Модуль прерывания (Atmel, ARMCortex)	3	2
	МодульАЦП (Atmel, ARM Cortex)	3	2
	Модуль ЦАП(ARM Cortex)	3	2
	Модуль компаратора(ARM Cortex)	3	2
	Модуль LCD/TFT (ARM Cortex)	3	2
	Модуль тач-сенсора (ARMCortex)	3	2
	Криптографический процессор (ARMCortex)	3	2
	Модуль генератора случайных чисел (ARMCortex)	3	2
	Таймеры (Atmel, ARMCortex)	3	2
	Сторожевойтаймер (ARMCortex)	3	2
	Часы реального времени (ARMCortex)	3	2
	Интерфейс I2C (ARMCortex)	3	2
	Интерфейс USART (Atmel, ARM Cortex)	3	2
	Интерфейс SPI (ARMCortex)	3	2
	Интерфейс USB (ARMCortex)	3	2
	Математический ускоритель (ARMCortex)	3	2
	Интерфейс цифровой камеры (ARMCortex)	3	2
	Хэш процессор (ARMCortex)	3	2
	Интерфейс аудио (ARMCortex)	3	2
	Интерфейс SDIO (ARMCortex)	3	2

	Интерфейс CAN (ARMCortex)	3	2
	Интерфейс Ethernet (ARMCortex)	3	2
	Интерфейс внешней памяти (ARMCortex)	3	2
	Тематика лабораторных работ		40
	Лабораторная работа №1-4. (Atmel, ARMCortex) Обработка нажатия кнопок. Моргание светодиодами.		8
	Лабораторная работа №5-8. (Atmel, ARMCortex) Работа с LCD		8
	Лабораторная работа №9-12. (Atmel, ARMCortex) Режимы питания и тактирования		8
	Лабораторная работа №13-16. (Atmel, ARMCortex) Работа с UART/SPI/I2C		8
	Лабораторная работа №17-20. (Atmel, ARMCortex) Работа с USB		8
Тема 2.5. Операционные системы реального времени	Содержание	Уровень освоения	20
	Назначение. Классификация. Применение.	3	2
	Обзор операционных систем реального времени для встраиваемых систем	3	2
	Задачи и планировщик задач	3	2
	Очереди	3	2
	Семафоры	3	2
	Таймеры программные	3	2
	События	3	2
	Настройка ядра	3	2
	TCP стек	3	2

	FATFS стек	3	2
	Тематика лабораторных работ		40
	Лабораторная работа №1-4. Запуск задач в RTOS (Atmel, ARMCortex)		8
	Лабораторная работа №5-8. Синхронизация задач в RTOS (Atmel, ARMCortex)		8
	Лабораторная работа №9-12. Таймеры и события в RTOS (Atmel, ARMCortex)		8
	Лабораторная работа №13-16. TCP в RTOS (Atmel, ARMCortex)		8
	Лабораторная работа №17-20. FATFS в RTOS (Atmel, ARMCortex)		8
Тема 2.6. Проектирование и интегрирование встраиваемых систем	Содержание	Уровень освоения	16
	Внешние модули встраиваемых систем. Концепция IoT. Технология телекоммуникации встраиваемых систем. Концепция интеграции встраиваемых систем.	3	2
	Постановка задачи для проектирования встраиваемой системы. Применение системного анализа для решения задачи. Проведение блочно-функционального распределения. Выбор интерфейсов. Выбор функциональных блоков. Технический анализ выбранной функциональной схемы встраиваемой системы. Составление рабочего проекта встраиваемой системы. Проектирование алгоритмов микрокодов микроконтроллеров и периферийных устройств встраиваемой системы.	3	2
	Телекоммуникационные модули. Bluetooth. WiFi. XBee. Ethernet.	3	2
	Пространственные модули. Магнитометры. Акселерометры. GPS.	3	2
	GUI модули. TFT панели. Тач-панели. Сенсоры.	3	2
	Серверы и сервисы на основе встраиваемых систем.	3	2
	Облачное построение сбора данных из встраиваемых систем	3	4

<p>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2:</p> <p>Тема проекта на выбор:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование автоматизированной системы агромониторинга. 2. Проектирование автоматизированной системы метеомониторинга. 3. Проектирование автоматизированной системы М2М. 4. Проектирование автоматизированной системы моторобота. 	<p>19</p>
<p>Всего:</p>	<p>490</p>
<p>Учебная практика</p> <p>Виды работ (раздел 1):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование алгоритма СУБД на основе консольного приложения Windows. 2. Создание консольного приложения Windows (C++/Java/C++ CLI .NET) - СУБД. <p>Виды работ (раздел 2):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование автоматизированной системы по одной из тематики проектов. 2. Интеграция модулей автоматизированной системы. 3. Разработка алгоритма микрокода микроконтроллеров автоматизированной системы. 4. Программирование микроконтроллеров автоматизированной системы. 5. Отладка микрокода микроконтроллеров автоматизированной системы. 6. Интеграция автоматизированной системы в облачный сервис. 	<p>72</p>
<p>Всего по модулю ПМ.05</p>	<p>562</p>

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

3. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

3.1.1. Оборудование рабочих мест кабинетов:

Оборудование кабинета метрологии, стандартизации и сертификации:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- программное обеспечение.
- образцы изделий для выполнения лабораторных работ.

Технические средства измерений:

- плоскопараллельные концевые меры длины,
- эталоны,
- калибры,
- шаблоны,
- штангенинструменты и микрометрические инструменты,
- индикаторные приборы и устройства,
- цифровые приборы,
- приборы для измерения шероховатости поверхностей.

3.1.2. Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской (по каждой из мастерских):

слесарной:

- рабочие места, оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией;
- набор слесарных инструментов;
- станки: настольно-сверлильные, заточный станок;
- набор измерительных инструментов;
- слесарные технологические приспособления и оснастка;
- заготовки для выполнения слесарных работ;
- емкости для хранения СОЖ (смазывающе-охлаждающие жидкости);
- контейнеры для складирования металлической стружки;
- металлические стеллажи для заготовок и инструмента.
- стол металлический (верстак) с закрепленными на нем тисками с шириной губок не менее 120 мм;

Автоматизации производства печатных плат:

- Фрезерно-сверлильный станок LPKFProtoMat S63
- Набор инструмента для ProtoMat S63
- Система пылеудаления для ProtoMat S63
- Вакуумный стол для ProtoMat

- Система для металлизации отверстий LPKF ProConduct
- Система для металлизации отверстий LPKF EasyContac
- Фрезерно-сверлильный станок LPKF ProtoMat S103
- Стартовый набор S103
- Компрессор с 50-литровым контейнером
- рабочие места, оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией

электромонтажной:

- рабочие места, оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией
- средства индивидуальной и антистатической защиты
- 2.615.022.0JB Dremel 220. Стойка сверлильная Workstation
- F.013.420.0JH Dremel 4200-4/75. Многофункциональный инструмент Dremel 4200 + 4 приставки и 75 оригинальных насадок
- набор электрорадиокомпонентов
- набор расходных материалов на каждое рабочее место (припой, паста паяльная, соединительные провода и др.):

Расходные материалы на одно рабочее место на один цикл обучения	КОЛ-ВО
ТАГС ПЭТ флакон (100мл), Флюс	3
Припой ПОС 61 Тр с канифолью d=0.8 мм, 100 г	1
ПОС 61 прв d=0.5мм 100г катушка, Припой	1
флюс ЛТИ-120	2
Флюс СКФ (ФКСп) с кисточкой 20мл	1
G4A-SM833, паяльная свинцовосодержащая паста в шприце 2 мл.	1
АМП10-0.2, Провод монтажный 10 метров	2
Растворитель (ацетон/бензин-калоша), л	1
Пластиковая коробка с крышкой, 200x300 мм/мм	4
Удалитель флюса FR200 (ERSA) Аэрозоль для отмывки флюса: баллон 200мл с кисточкой и гибкой трубкой	2
WICK NC 2.2, Оплетка для выпайки	2
NM8020. DIY-лаборатория: Компактный цифровой осциллограф или аналог по количеству элементов определенного класса, количеству точек пайки, сложности пайки	2
Sn95.5Ag3.8Cu0.7 прв "Massiv" (1.0мм), Припой олово-серебро-медь, катушка 100г	1

- Антистатическая мебель для электронно-монтажных работ:

комплект на одно рабочее место	КОЛ-ВО
Стол рабочий 1800*700мм СР-18-7 Комфорт	1
ПО-18-4 ESD, Основная полка для оборудования 1800*400мм	1
ДЛ-18/А Комфорт, Освещение общее для столов 1800мм	1
ДЛ/Н-9, Светильник под верхнюю полку 900мм	1
ПФП-18, Панель перфорированная для столов 1800мм	1
РК-18 RAL7035, Рельс для крепления ячеек для столов 1800мм	1
ЭПА-18, Панель электромонтажная для столов 1800мм	1
ТП-01/П ESD Подвесная тумба 490*354*580мм	1
VKG С-100 серый, Лабораторный стул антистатический	1
КН ESD синий, Комплект настольный антистатический 600*900мм	1

VKG G-01, Узел заземления универсальный	1
30-560-0604, шнур для подключения антистатических браслетов	1
COCIS-A, Лоток ESD (96x105x45 мм)	3
COCIS-B, Лоток ESD (170x105x75 мм)	3
P607 A, Комплект антистатических колес для стульев и табуретов	1

- Набор инструмента для монтажно-демонтажных работ с печатными платами:

Инструмент на одно рабочее место	КОЛ-ВО
Лупа со светодиодной подсветкой настольная ПРОТЕХ 8606L (X8)	1
Актаком АТР-7011 Дымоуловитель	1
Клещи для зачистки проводов и обжима контактов Rexant 12-4005 (HT-766)	1
Кусачки Lindstrom RX8140	1
Круглогубцы Lindstrom RX7590	1
Пинцет 2-SA-120мм	1
Пинцет 3CB-SA-110мм	1
Пинцет 51-SA - 120мм	1
Пинцет SMD105-SA-115мм	1
5-052 SMD, Пинцет прецизионный антимагнитный, 110мм, изогнутый	1
Щетка 6100.106 плоская жесткая 38 мм	1
Щетка 6100.103 плоская жесткая 12.5 мм	1
Набор отверток Precision 278 ESD K6 SET 6 ед Wiha 26919	1
СТ-9213, Набор алмазных надфилей 5шт	1
С-7, Скальпель остроконечный 200мм	1
8PK-394A, Нож-скальпель	1
12-6051 (VTSET5) (HT-16), Набор часовых отверток (16 предметов)	1
31С616, Штангенциркуль 0-200мм	1
EL-92x2, Лупа - очки с подсветкой 20x	1
D-AB5 (инструмент для формования выводов)	1

- Паяльное оборудование:

Паяльные станции	
ICON VARIO 4 Макси (ICV4000-AICX), Станция паяльно-ремонтная четырехканальная, антистатическая	1
насадки	
102WDLF23, Жало микроволна 2.3ммki-Tool, i-Tool nano	1
102PDLF04L, Жало конус 0.4мм длин. к i-Tool, i-Toolnano	1
102PDLF02, Жалоконус 0.2ммki-Tool, i-Tool nano	1
102SDLF06, Жало конус 0.6мм изогнутое к i-Tool, i-Toolnano	1
102CDLF100C, Жалоклин 10ммki-Tool, i-Tool nano	1
102ADLF13, Жалоскос 1.3ммki-Tool, i-Tool nano	1
102CDLF32, Жалоклин 3.2ммki-Tool, i-Tool nano	1
102BDLF20, Жало ножевидное 2мм к i-Tool, i-Toolnano	1
102ADLF20, Жалоскос 2ммki-Tool, i-Tool nano	1
452QDLF100, Насадки для выпаивания	1
452QDLF150, Насадки для выпаивания	1
452QDLF200 (422QD4), Насадки для выпаивания	1
452QDLF175, Насадки для выпаивания	1
422ED, Насадки для выпаивания	1

452FDLF125, Насадки для выпаивания	1
452FDLF175, Насадки для выпаивания	1

3.1.3. Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории (по каждой из лабораторий): электронной техники:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- Контрольно-измерительное оборудование:

оборудование на одно рабочее место	КОЛ-ВО
Источник питания GPD-72303	1
Осциллограф цифровой АК ИП-4115	1
Генератор сигналов АК ИП-3408	1
NI VirtualBench	1

- программное обеспечение для расчета/проектирования электронных схем и программирования микроконтроллеров: VisualStudioCommunity, AtmelStudio, AltiumDesigner, MPLAB, Keil, IAR, MultiSim, Proteus, Orcad, LabView.
- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства:
 - образовательная платформа NIELVISII+
 - образовательная платформа NILabViewElectronicsFPGA
 - робототехнические платформы.

цифровой и микропроцессорной техники:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- Контрольно-измерительное оборудование:

оборудование на одно рабочее место	КОЛ-ВО
Источник питания GPD-72303	1
Осциллограф цифровой АК ИП-4115	1
Генератор сигналов АК ИП-3408	1
NI VirtualBench	1

- программное обеспечение для расчета/проектирования электронных схем и программирования микроконтроллеров: VisualStudioCommunity, AtmelStudio, AltiumDesigner, MPLAB, Keil, IAR, MultiSim, Proteus, Orcad, LabView.

- наборы электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства:
 - Отладочная плата на базе микроконтроллера ATmega (комплект)
 - Отладочная плата на базе одноплатного микрокомпьютера с процессором ARM Cortex (STM32) (комплект)
 - Отладочная плата на базе одноплатного микрокомпьютера с процессором PIC16/PIC32 (комплект)
 - Отладочная плата на базе одноплатного микрокомпьютера с процессором TexasInstruments (комплект)
 - Отладочная плата на базе одноплатного микрокомпьютера с процессором типа ARM (комплект)
 - Отладочная плата на базе одноплатного микрокомпьютера с ПЛИС (комплект)
 - Отладочная плата на базе одноплатного микрокомпьютера с процессором IntelAtom(комплект)

измерительной техники:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- Контрольно-измерительное оборудование:

оборудование на одно рабочее место	КОЛ-ВО
Источник питания GPD-72303	1
Осциллограф цифровой АКПП-4115	1
Генератор сигналов АКПП-3408	1
NI VirtualBench	1

- программное обеспечение для осуществления анализа полученных данных измерений: MS Office, Matlab, Labview

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Баканов, Г.Ф. Конструирование и производство радиоаппаратуры: учебник для студ.учреждений сред. проф. образования / Г.Ф.Баканов, С.С.Соколов. – 2-е изд., стер.– М.: Изд.центр «Академия», 2014. – 384 с.
2. Баканов, Г.Ф. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств: учеб.пособие для студ.учреждений высш.образования/Г.Ф.Баканов, С.С.Соколов; под ред. И.Г.Мироненко. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд.центр «Академия», 2014. – 368 с. – (Сер.Бакавлариат).
3. Богомолов , С. А. Основы электроники и цифровой схмотехники [Текст] : учебник для студ. учреждений СПО / В. А. Богомолов . - М. : Издательский центр "Академия", 2014. - 208 с. : рис., табл. - (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника).
4. Богомолов, С.А. Основы электроники и цифровой схмотехники: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/С.А.Богомолов. – М.: Изд.центр «Академия», 2014. – 208с.

5. Водовозов, А.М. Основы электроники: Учебное пособие / Водовозов А.М. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 130 с.
6. Гончаровский, О.В. Встроенные микропроцессорные системы: учеб. пособие/ О.В. Гончаровский, Н.Н. Матушкин, А.А. Южаков. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 198 с.
7. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник/ В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. – 6-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2013. – 800 с.: ил.
8. Максимов, Н.В. Технические средства информатизации: учебник/Н.В.Максимов, Т.Л.Партыка, И.И.Попов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Форум, 2012. – 608с.: ил. – (Профессиональное образование).
9. Муромцев Д.Ю. и др. Конструирование узлов и устройств электронных средств. Учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов. — Ростов н/Д : Феникс, 2013. — 540 с.: ил.
10. Мылов Г. В. Печатные платы: выбор базовых материалов / Г.В.Мылов - М.: Гор. линия-Телеком, 2015. - 176 с.
11. Партыка, Т.Л. Периферийные устройства вычислительной техники: учеб.пособие/Т.Л.Партыка, И.И.Попов. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ, 2012. – 432с.: ил. – (Профессиональное образование).
12. Радио-ежегодник №16 «Микроконтроллеры». СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 327 с.: ил.
13. Сенкевич А. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы [Текст] : учебник для студ. учреждений СПО / А. В. Сенкевич . - М. : Издательский центр "Академия", 2014. - 240 с. : рис., табл. - (Профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника).

Дополнительные источники:

1. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: учебник для сред.проф. образования / Н. В. Максимов, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Форум, 2012. - 510 с. : ил. - (Профессиональное образование).
2. Максимов, Н.В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: учебник/Н.В.Максимов, Т.Л.Партыка, И.И.Попов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Форум, 2012. – 512с.: ил. – (Профессиональное образование).
3. Партыка, Т. Л. Вычислительная техник: учебное пособие для студ. СПО / Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Форум, 2012.
4. Партыка, Т. Л. Электронные вычислительные машины и системы: учеб. пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012.
5. Партыка, Т.Л. Вычислительная техника: учебное пособие/Т.Л.Партыка, И.И.Попов. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ, 2012. – 448с.: ил. – (Профессиональное образование).
6. Партыка, Т.Л. Электронно-вычислительные машины и системы: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. – с.
7. Фуфаев Э.В., Фуфаева Л.И. Пакеты прикладных программ: учебное пособие. - М.: Академия, 2013. - 352 с.

Интернет-ресурсы:

1. MICROCHIP: [Электронный ресурс]. Санкт-Петербург. 2016. Режим доступа - <http://www.microchip.com.ru>
2. ST: [Электронный ресурс]. 2016. Режим доступа - <http://www.st.com>
3. Atmel: [Электронный ресурс]. 2016. Режим доступа - <http://www.atmel.com>
4. TexasInstruments: [Электронный ресурс]. 2016. Режим доступа - <http://www.ti.com>
5. Журнал «Новости Электроники»: [Электронный ресурс]. М: 2016. Режим доступа - <http://www.compejournal.ru>
6. Ферра.Ру: [Электронный ресурс]. 2016. Режим доступа - <http://www.ferra.ru>
7. CHIPINFO - электронные компоненты и радиодетали для радиолюбителей: [Электронный ресурс]. 2016. Режим доступа - <http://www.chipinfo.ru>

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (по разделам)

<i>Профессиональные компетенции</i>	<i>Оцениваемые знания и умения, действия</i>	<i>Методы оценки (указываются типы оценочных заданий и их краткие характеристики, например, практическое задание, в том числе ролевая игра, ситуационные задачи и др.; проект; экзамен, в том числе – тестирование, собеседование)</i>	<i>Критерии оценки</i>
ПК 5.1 Создавать алгоритмы и программировать на языках высокого уровня	<p><i>Знания:</i> Назначение и основные параметры общесистемного и прикладного программного обеспечения</p> <p>Основы алгоритмизации</p> <p>Синтаксис и основные языковые конструкции языков программирования</p> <p>Назначение и приемы работы с основными аппаратно-программными средствами персональных компьютеров</p>	<i>Тестирование</i>	<i>75% правильных ответов</i>
	<p><i>Умения:</i> Проводит анализ требования технического задания по программированию персональных компьютеров</p> <p>Составляет алгоритм программы с учетом требований технического задания</p>	<i>Лабораторно-практические занятия</i>	<i>Экспертное наблюдение</i>

	<p>Выполняет реализацию заданного алгоритма на языке программирования</p> <p>Подбирает инструментарий из имеющегося программного комплекса для программирования персональных компьютеров</p>		
	<p>Действия:</p> <p>Проектирует алгоритмы программ обработки данных на персональных компьютерах</p> <p>Создает исходный код программы на функциональных языках и языках высокого уровня.</p> <p>Проводит создание исполняемых модулей в специализированных средах разработки.</p> <p>Проводит отладку исходного кода программы.</p> <p>Проводит анализ исходного кода и выполнение программы.</p> <p>Проводит рефакторинг программы для достижения целевых показателей программы.</p>	<i>Практическая работа</i>	<i>Экспертное наблюдение</i>
<p>ПК 5.2.</p> <p>Программировать микроконтроллеры встраиваемых систем</p>	<p>Знания:</p> <p>Среды разработки микрокода для микроконтроллеров.</p> <p>Паттерны проектирования</p>	<i>Тестирование</i>	<i>75% правильных ответов</i>

	<p>микрокодов систем управления встраиваемой системой.</p> <p>Методы отладки микрокода.</p> <p>Методы рефакторинга микрокода.</p> <p>Основные алгоритмы микрокода микроконтроллеров встраиваемых систем.</p> <p>Основные алгоритмы построения автоматизированных систем.</p>		
	<p>Умения:</p> <p>Составляет алгоритм на основе технического задания.</p> <p>Оформляет технический проект согласно ЕСПД.</p> <p>Кодирует алгоритм на языках, используемых для кодирования микроконтроллеров.</p> <p>Отлаживает программный код в среде разработки.</p> <p>Прошивает микроконтроллер.</p> <p>Тестирует встраиваемую систему</p>	<i>Лабораторно-практические занятия</i>	
	<p>Действия:</p> <p>На основе технического задания создает технический проект для программы для микроконтроллера встраиваемых систем.</p>	<i>Практическая работа</i>	<i>Экспертное наблюдение</i>

	<p>Создает микрокод для микроконтроллера, используя различные среды разработки.</p> <p>Проводит отладку и рефакторинг микрокода.</p> <p>Проводить прошивку микроконтроллера микрокодом.</p> <p>Проводит тестирование работы микрокода в встраиваемой системе.</p>		
<p>ПК 5.3. Проводить интеграцию встраиваемых систем на основе модулей и программировать автоматизированные системы на их основе</p>	<p><i>Знания:</i></p> <p>Устройство периферийных устройств микроконтроллеров.</p> <p>Устройство периферийных устройств встраиваемых систем.</p> <p>Интерфейсы встраиваемых систем.</p> <p>Системы взаимодействия встраиваемых систем с пользователем.</p> <p>Исполнительные системы встраиваемых систем.</p> <p>Межсистемные коммуникационные сети.</p> <p>Программные модели внутренних и внешних периферийных устройств встраиваемых систем.</p> <p>Основные паттерны построения встраиваемых</p>	<p><i>Тестирование</i></p>	<p><i>75% правильных ответов</i></p>

	<p>систем. Операционные системы реального времени.</p>		
	<p><i>Умения:</i></p> <p>Проектировать встраиваемые системы на основе блоков. Соединять встраиваемые системы в сети. Проводить рефакторинг микрокода на основе ОС реального времени под конкретные задачи. Программировать микроконтроллеры и периферийные модули встраиваемых систем. Тестировать микрокод микроконтроллеров и периферийных модули встраиваемых систем. Проводить рефакторинг микрокода микроконтроллеров и периферийных модулей встраиваемых систем.</p>	<p><i>Лабораторно-практические занятия</i></p>	<p><i>Экспертное наблюдение</i></p>
	<p><i>Действия:</i></p> <p>Проектирует встраиваемую систему на основе модулей. Интегрирует микроконтроллеры и периферийные модули. Программирует</p>	<p><i>Практическая работа</i></p>	<p><i>Экспертное наблюдение</i></p>

	<p>микрокод периферийных устройств и микроконтроллера. Программирует микрокод периферийных устройств и микроконтроллера на основе ОС реального времени.</p> <p>Отлаживает микрокод периферийных устройств и микроконтроллера.</p> <p>Отлаживает микрокод периферийных устройств и микроконтроллера на основе ОС реального времени.</p> <p>Проводит рефакторинг микрокода периферийных устройств и микроконтроллера.</p> <p>Проводит рефакторинг микрокода периферийных устройств и микроконтроллера на основе ОС реального времени.</p> <p>Тестирует встраиваемую систему и ее микрокоды.</p> <p>Проводит внедрение встраиваемых систем.</p> <p>Обслуживает встраиваемые системы.</p>		
--	---	--	--

5. Возможности использования данной программы для других ПООП

11.02.14 Электронные приборы и устройства.