

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухов Тархан Аверсханович

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 13.06.2024 15:51:50

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Колледж Пятигорского института (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Пятигорского института
(филиал) СКФУ
Т.А. Шебзухова

Рабочая программа профессионального модуля

ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации и примерной основной образовательной программы СПО, с учетом направленности на удовлетворение потребностей регионального рынка труда и работодателей.

Рабочая программа профессионального модуля разработана:

Темирбулатова Хаджит Ахматовна, преподаватель колледжа

фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, место работы преподавателя

СОГЛАСОВАНО:

Представитель работодателя

Зам. Генерального директора

ООО «Миллениум - Сервис»

должность представителя работодателя, наименование
организации и город ее расположения

подпись

Давыдов А.А

Фамилия, инициалы

М.П.

1. Паспорт программы профессионального модуля

ПМ.02. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

1.1. Область применения программы

ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5

Рабочая программа профессионального модуля является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы», (ВПД): Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов, и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

ПК 2.2 Владеть методами командной разработки программных продуктов.

ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.

ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.

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

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

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт

— составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;

— разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;

— оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;

— создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);

— оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;

— приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;

— структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;

— комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;

— анализа и проверки исходного программного кода;

— отладки программного кода на уровне программных модулей;

— подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;

— регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;

— слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;

— сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;

— выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;

— подключения программного продукта к компонентам внешней среды;

- проверки работоспособности выпусков программного продукта;
- внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;
- разработки и документирования программных интерфейсов;
- разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;
- разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;
- разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;
- подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;
- тестирования и верификации управляющих программ;
- оформления отчетов о тестировании;
- запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;
- контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения;
- настройки установленного прикладного программного обеспечения;
- обновления установленного прикладного программного обеспечения.

уметь:

- использовать методы и приемы формализации задач;
- использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;
- использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;
- применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;
- применять выбранные языки программирования для написания программного кода;
- использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;
- использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;
- применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;
- применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.
- выявлять ошибки в программном коде;
- применять методы и приемы отладки программного кода;
- интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;
- применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
- документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;
- проводить оценку работоспособности программного продукта;
- создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;
- использовать выбранную систему контроля версий;
- выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;
- интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;
- применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
- документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;
- создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;
- выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;

- производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;
- писать программный код процедур интеграции программных модулей;
- использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;
- применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;
- разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения;
- разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;
- подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;
- выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам;
- соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;
- идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.

знать:

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

- интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;
- методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;
- интерфейсы взаимодействия с внешней средой;
- интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;
- методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения;
- методы и средства миграции и преобразования данных;
- методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;
- правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;
- требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;
- основные понятия в области качества программных продуктов;
- лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;
- типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения;
- основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем;
- принципы организации, состав и схемы работы операционных систем;
- стандарты информационного взаимодействия систем.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

всего – 813 часов, в том числе:

в форме практической подготовки 572 часа;

Из них:

на освоение МДК 492 часов, в том числе:

самостоятельную работу обучающегося - часов;

практики, в том числе учебной 144 часа.

производственной 144 часа.

промежуточной аттестации - 33 часа.

2. Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимся видом профессиональной деятельности **Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 2.1.	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.
ПК 2.2.	Владеть методами командной разработки программных продуктов.
ПК 2.3.	Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.
ПК 2.4.	Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.
ПК 2.5.	Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом

	миграции – при необходимости).
--	--------------------------------

3. Структура и содержание профессионального модуля

3.1. Тематический план профессионального модуля

ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической.	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственна я
					Лабораторных. и практических. занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельна я работа	Промежуточная		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09.	Раздел 1. Микропроцессорные системы	180	94	168	84	X	X	12		
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09.	Раздел 2. Программирование микроконтроллеров	156	88	156	84	X	X	X		
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09.	Раздел 3. Разработка прикладных приложений	180	102	180	68	32	X	12		
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09.	Учебная практика	144	144						144	
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09.	Производственная практика, часов	144	144							144
	Промежуточная аттестация	9								
	Всего:	813	572	504	236	32	X	24	144	144

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Микропроцессорные системы		168/94	
МДК. 02.01. Микропроцессорные системы		168/94	
Тема 1.1. Основные понятия о микропроцессорах и микропроцессорных системах.	Содержание		1
	Основные понятия о микропроцессорах и микропроцессорных системах.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Ознакомление с работой учебного микропроцессорного комплекса.	2	
Тема 1.2. Шинная структура связей. Шины системной магистрали.	Содержание		1
	Шинная структура связей. Шины системной магистрали.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение работы УМК в пошаговом режиме.	2	
Тема 1.3. Архитектура МПС. Режимы работы МПС.	Содержание		2
	Архитектура МПС. Режимы работы МПС.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение регистров микропроцессора.	2	
Тема 1.4. Обмен информацией в МПС.	Содержание		2, 3
	Обмен информацией в МПС.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение методов адресации памяти.	2	
Тема 1.5. Функции устройств магистрали.	Содержание		2
	Функции устройств магистрали.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение арифметических команд.	2	

Тема 1.6. Организация ввода-вывода в МПС.	Содержание		2
	Организация ввода-вывода в МПС.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Изучение команд ввода-вывода.		
Тема 1.7. Передача данных в МПС.	Содержание		2
	Передача данных в МПС.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Изучение команд манипуляции стекком. Вызов подпрограммы и возврат из неё.		
Тема 1.8. Управление в МПС.	Содержание		2, 3
	Управление в МПС.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Изучение команд безусловного и условного переходов.		
Тема 1.9. Особые режимы работы микропроцессора (прерывания).	Содержание		2
	Особые режимы работы микропроцессора (прерывания).	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Организация прерываний в микропроцессорной системе.		
Тема 1.10. Особые режимы работы микропроцессора (прямой доступ к памяти).	Содержание		2
	Особые режимы работы микропроцессора (прямой доступ к памяти).	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Организация прямого доступа к памяти.		
Тема 1.11. Аппаратные средства обеспечения надежной работы МПС.	Содержание		1
	Аппаратные средства обеспечения надежной работы МПС.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Изучение работы ОЗУ (тестирование и отладка).		
Тема 1.12. Виды микроконтроллеров (МК). Принцип работы МК. Назначение и область применения МК. Основные архитектуры ОМК.	Содержание		1
	Виды микроконтроллеров (МК). Принцип работы МК. Назначение и область применения МК. Основные архитектуры ОМК.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Особенности архитектуры однокристальных микроконтроллеров.		
Тема 1.13. Семейства микроконтроллеров. Типы	Содержание		2
	Семейства микроконтроллеров. Типы корпусов МК. Устройства на	2	

корпусов МК. Устройства на микроконтроллерах.	микроконтроллерах. Программирование микроконтроллеров.		
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
Программирование микроконтроллеров.	Практические занятия Система команд микроконтроллеров семейства AVR.	2	
Тема 1.14. Структура процессорного ядра микроконтроллера. Система команд процессора МК.	Содержание		2
	Структура процессорного ядра микроконтроллера. Система команд процессора МК.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение способов адресации операндов в AVR-микроконтроллерах.	2	
Тема 1.15. Типы памяти микроконтроллеров (память программ, память данных и стек).	Содержание		1
	Типы памяти микроконтроллеров (память программ, память данных и стек).	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Элементарные приемы программирования (ветвления и циклы).	2	
Тема 1.16. Регистры МК. Пространство ввода/вывода. Внешняя память МК.	Содержание		2
	Регистры МК. Пространство ввода/вывода. Внешняя память МК.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Элементарные приемы программирования (подпрограммы).	2	
Тема 1.17. Порты ввода/вывода МК. Параллельные и последовательные интерфейсы.	Содержание		2, 3
	Порты ввода/вывода МК. Параллельные и последовательные интерфейсы.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Периферийные устройства AVR-микроконтроллера.	2	
Тема 1.18. Таймеры и процессоры событий. Модуль прерывания МК.	Содержание		2,3
	Таймеры и процессоры событий. Модуль прерывания МК.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение системы прерываний.	2	
	Изучение системы прерываний AVR-микроконтроллера.		
Итого за 5 семестр		72	
Тема 1.19. Схема формирования сигнала сброса МК. Блок детектирования пониженного напряжения питания. Сторожевой таймер.	Содержание		2, 3
	Схема формирования сигнала сброса МК. Блок детектирования пониженного напряжения питания. Сторожевой таймер.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Программа управления таймер-счетчиком в режиме широтно-импульсной модуляции.	2	

Тема 1.20. Модули последовательного ввода/вывода. Модули аналогового ввода/вывода.	Содержание		2
	Модули последовательного ввода/вывода. Модули аналогового ввода/вывода.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Программирование аналогового компаратора микроконтроллеров.	2	
Тема 1.21. Микроконтроллеры семейства PIC.	Содержание		2, 3
	Микроконтроллеры семейства PIC.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Системы управления и контроля на однокристальных микроконтроллерах фирмы Microchip.	2	
Тема 1.22. Микроконтроллеры подгруппы PIC16C8X.	Содержание		2
	Микроконтроллеры подгруппы PIC16C8X.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Коммуникационные микроконтроллеры (цифровые сигнальные процессоры (ЦСП) фирмы Microchip).	2	
Тема 1.23. Программная модель ОМК серии PIC16C8х.	Содержание		2
	Программная модель ОМК серии PIC16C8х.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Коммуникационные микроконтроллеры (регистры микропроцессора).	2	
Тема 1.24. Структура ОМК PIC16C8х.	Содержание		2, 3
	Структура ОМК PIC16C8х.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Коммуникационные микроконтроллеры (команды пересылки данных и арифметические команды).	2	
Тема 1.25. Структуры модулей ОМК PIC16C8х.	Содержание		2
	Структуры модулей ОМК PIC16C8х.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Коммуникационные микроконтроллеры (организация циклов).	2	
Тема 1.26. Система команд ОМК PIC16C8х.	Содержание		2
	Система команд ОМК PIC16C8х.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Программное управление портами ввода/вывода микроконтроллера	2	

	PIC16F84A.		
Тема 1.27. Архитектура процессорного ядра СР-51: структура процессора и логическая организация МК, регистры специальных функций.	Содержание		2, 3
	Архитектура процессорного ядра СР-51: структура процессора и логическая организация МК, регистры специальных функций.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Микроконтроллеры семейства МК51.	2	
Тема 1.28. Система команд процессора СР-51, слово состояния программы.	Содержание		2
	Система команд процессора СР-51, слово состояния программы.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Система команд микроконтроллера семейства мк51.	2	
Тема 1.29. Организация системы памяти: память программ, внутренняя и внешняя память данных.	Содержание		2, 3
	Организация системы памяти: память программ, внутренняя и внешняя память данных.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Приемы работы с видеопамятью.	2	
Тема 30. Организация ввода/вывода: схема выходного буфера порта ввода/вывода, структура ввода/вывода.	Содержание		2
	Организация ввода/вывода: схема выходного буфера порта ввода/вывода, структура ввода/вывода.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Взаимодействие с внешними устройствами.	2	
Тема 31. Система синхронизации: внутренний и внешний генератор синхронизации.	Содержание		2, 3
	Система синхронизации: внутренний и внешний генератор синхронизации.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Программирование периферийных устройств, доступных через шину I2C.	2	
Тема 32. Система сброса, управление сторожевым таймером.	Содержание		2
	Система сброса, управление сторожевым таймером.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Изучение функциональных возможностей таймер-счетчика микроконтроллера MCS-51.	2	
Тема 33. Система прерываний: логика прерываний, источники и прерываний.	Содержание		2, 3
	Система прерываний: логика прерываний, источники и приоритет прерываний.	2	

приоритет прерываний.	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Исследование системы прерываний микроконтроллеров семейства MCS-51.		
Тема 34. Режимы уменьшенного потребления энергии.	Содержание		2
	Режимы уменьшенного потребления энергии.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Разработка программы измерения напряжения.		
Тема 35. Таймеры и режимы их работы.	Содержание		2, 3
	Таймеры и режимы их работы.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Исследование работы таймеров/счетчиков событий микроконтроллеров семейства MCS-51.		
Тема 36. Контроллеры последовательной связи.	Содержание		2
	Контроллеры последовательной связи.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Установка периферийных устройств.		
Тема 37. Аналоговые периферийные устройства.	Содержание		2, 3
	Аналоговые периферийные устройства.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Генератор импульсного сигнала.		
Тема 38. Сравнительный анализ микроконтроллеров.	Содержание		2
	Сравнительный анализ микроконтроллеров.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Программные модели аппаратных средств микропроцессорных систем.		
Тема 39. Проектирование микроконтроллерных систем.	Содержание		2, 3
	Проектирование микроконтроллерных систем.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Аппаратура и программное обеспечение типовой микропроцессорной системы.		
Тема 40. Принципы построения систем управления на микроконтроллерах.	Содержание		2
	Принципы построения систем управления на микроконтроллерах.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	

	Сброс и прерывания микроконтроллеров в процессе выполнения программы управления.		
Тема 41. Уровни представления микропроцессорной системы. Ошибки, неисправности, дефекты. Источники ошибок.	Содержание		2, 3
	Уровни представления микропроцессорной системы. Ошибки, неисправности, дефекты. Источники ошибок.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия	2	
	Тестирование и отладка микропроцессорных систем.		
Тема 42. Обнаружение ошибки и диагностика неисправности Процесс отладки прототипа проектируемой системы.	Содержание		2,3
	Обнаружение ошибки и диагностика неисправности.	2	
	Процесс отладки прототипа проектируемой системы.		
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия Получение навыков работы с управляющей программой для отладки микропроцессорной системы. Тестирование и отладка микропроцессорных систем при разработке программного обеспечения.	2	
Итого за 6 семестр		96	
Консультации		-	
Самостоятельная работа (не предусмотрена)			
Промежуточная аттестация в форме контрольной работы в 5 семестре, в форме экзамена в 6 семестре		12	
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров		156/88	
МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров		156/88	
Тема 2.1. Микроконтроллеры.	Содержание		1
	Принципы построения программ для микроконтроллеров.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия		
	Практическая работа № 1. Создание и настройка проекта в среде IAR.	2	
Тема 2.2. Функции и применение микроконтроллеров. Основные параметры микроконтроллеров.	Содержание		1,2
	Функции и применение микроконтроллеров. Основные параметры микроконтроллеров.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия		
	Практическая работа № 2. Демонстрация процесса работы с тестовой платой Включение питания. Демонстрация работы дисплея. Показ стартовой игрушки. Демонстрация загрузки прошивки в Keil. Показ пошагового выполнения загруженной	2	

	прошивки.		
Тема 2.3. Архитектура микроконтроллеров.	Содержание		
	Архитектура микроконтроллеров.	2	1,2
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия		
	Практическая работа № 3. Изучить описание наиболее известных семейств микроконтроллеров.	2	
Тема 2.4. Семейства микроконтроллеров ARM и их назначение.	Содержание		
	Семейства микроконтроллеров ARM и их назначение.	2	2,3
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 1. Запоминающие устройства	2	
	Практические занятия		
	Практическая работа № 4. Характеристики семейства Микроконтроллеров и их назначения	2	
Тема 2.5. Устройство микроконтроллеров.	Содержание		
	Устройство микроконтроллеров.	2	2
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 2. Архитектура 16 разрядного микроконтроллера	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.6. Ядра Cortex-M0/M3/M4F.	Содержание		
	Ядра Cortex-M0/M3/M4F.	2	2,3
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия		
	Практическая работа № 5. Отличительные особенности компании ARM	2	
Тема 2.7. Периферийные блоки микроконтроллеров: ввод-вывод общего назначения, тактирование, таймеры, прерывания.	Содержание		
	Периферийные блоки микроконтроллеров: ввод-вывод общего назначения, тактирование, таймеры, прерывания.	2	2,3
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 3. Организация прерывания	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.8. Язык C для микроконтроллеров ARM.	Содержание		
	Язык C для микроконтроллеров ARM.	2	3
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа №4. Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
	Лабораторная работа № 5. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные	2	

	модули		
	Практические занятия		
	Практическая работа № 6. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
	Практическая работа № 7. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
Тема 2.9. Особенности разработки программ для микроконтроллеров по сравнению с программированием для ПК.	Содержание		
	Особенности разработки программ для микроконтроллеров по сравнению с программированием для ПК.	2	2,3
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 6. Организация работы с подпрограммами	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.10. Ввод и вывод. Адресация.	Содержание		
	Ввод и вывод. Адресация.	2	2,3
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 7. Устройство ввода информации	2	
	Практические занятия		
	Практическая работа № 8. Создание прошивки, осуществляющей работу с блоком ввода-вывода общего назначения.	2	
	Практическая работа № 9. Работа с технической документацией (поиск адресов аппаратных регистров, работа с принципиальной схемой тестовой платы).	2	
Тема 2.11. Двоичное и шестнадцатеричное счисления.	Содержание		
	Двоичное и шестнадцатеричное счисления.	2	2
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 8. Арифметические операции сложения и вычитания над вещественными числами с фиксированной точкой	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.12. Среда программирования IAR EWARM. Возможности отладки программ.	Содержание		
	Среда программирования IAR EWARM. Возможности отладки программ.	2	2
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 9. Среда разработки IAR	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Итого за 5 семестр		60	
Тема 2.13. Высокоуровневые библиотеки HAL.	Содержание		
	Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования	2	2,3

Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.	CubeIDE или аналоги.		
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 10. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.14. Память МК. Работа с модулем МК в программе.	Содержание		2,3
	Память МК. Работа с модулем МК в программе.	2	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 11. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.15. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Содержание		2
	Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия		
	Практическая работа № 10. Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК	2	
Тема 2.16. Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Содержание		2
	Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 12 Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.17. Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей	Содержание		1,2
	Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей	2	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 13. Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.18. Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны	Содержание		1,2
	Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 14. Работа с системой прерываний МК на	2	

программ и программных модулей.	высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули		
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.19. Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей	Содержание		
	Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей	2	2,3
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 15. Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.20. Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Содержание		
	Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	2
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 16. Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.21. Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Содержание		
	Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	2,3
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия		
	Практическая работа № 11. Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
Тема 2.22. Режимы потребления МК.	Содержание		
	Режимы потребления МК.	2	2,3
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 17 Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.23. Работа с модулем МК в программе.	Содержание		
	Работа с модулем МК в программе.	2	2
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия		
	Практическая работа № 12. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные	2	

	модули		
Тема 2.24. Работа с внешней памятью в МК.	Содержание		
	Работа с внешней памятью в МК.	2	1,2
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 18. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.25. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей	Содержание		
	Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей	2	2,3
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия		
	Практическая работа № 13. Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
Тема 2.26. АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Содержание		
	АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	1,2
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия		
	Практическая работа № 14. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
Тема 2.27. USB в МК. Работа с модулем МК в программе.	Содержание		
	USB в МК. Работа с модулем МК в программе.	2	1,2
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия		
	Практическая работа № 15. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
Тема 2.28. Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе.	Содержание		
	Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе.	2	2,3
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия		
	Практическая работа № 16. Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	
Тема 2.29. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и	Содержание		
	Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей	2	2,3
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		

программных модулей	Практические занятия		
	Практическая работа № 17. Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК.	2	
Тема 2.30. Основы построения систем управления.	Содержание		
	Основы построения систем управления.	2	1,2
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 19. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.31. Принципы и законы управления.	Содержание		
	Принципы и законы управления.	2	2,3
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 20. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.32. Обратные связи систем управления	Содержание		
	Обратные связи систем управления	2	2,3
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 21. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.33. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.	Содержание		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.	2	2
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 22. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.34. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.	Содержание		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.	2	3
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 23. Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.35. Основы создания	Содержание		
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на	2	2,3

алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетям с другими вычислительными системами	основе МК по телекоммуникационным сетям с другими вычислительными системами		
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 24. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 2.36. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами	Содержание		2,3
	Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами	2	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 25. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Итого за 6 семестр		96	
Консультации			
Самостоятельная работа (не предусмотрена)			
Промежуточная аттестация в форме контрольной работы в 5 семестре, в форме дифференцированного зачета в 6 семестре			
Раздел 3. Разработка прикладных приложений		168/102	
МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений		168/102	
Тема 3.1. Приложения Интернета вещей и средства их разработки	Содержание		1
	1.Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT. Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений. Среды разработки для мобильных платформ и ПК.	2	
	2. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.	2	
	Лабораторные работы (не предусмотрены)		
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.2. Введение в программирование на языке Java	Содержание		1,2
	1. Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.	2	
	2. Введение в язык программирования Java. Языковые лексемы Java. Введение в систему типов языка Java. Работа с примитивными типами и константами. Операции языка Java. Преобразование простых типов.	2	

	3. Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов.	2	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 1. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.	2	
	Лабораторная работа № 2. Методы без параметров в учебном проекте.	2	
	Лабораторная работа № 3. Методы с параметрами в учебном проекте.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.3. Основные конструкции языка Java	Содержание		1,2
	1. Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.	2	
	2. Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.	2	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 4. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.	2	
	Лабораторная работа № 5. Объявление и обработка одномерного массива.	2	
	Лабораторная работа № 6. Объявление и обработка двумерного массива.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.4. Ввод данных из консоли	Содержание		2,3
	1. Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел	2	
	2. Обработка символов и строк. Перехват исключений	2	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 7. Ввод массивов.	2	
	Лабораторная работа № 8. Обработка строк: поиск, сравнение.	2	
	Лабораторная работа № 9. Обработка символов.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.5. Объектно-ориентированное программирование (ООП).	Содержание		2,3
	1. Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH	2	
	2. Расширение и инкапсуляция свойств класса. Наследование как механизм повторного использования кода. Конструктор при наследовании свойств и методов класса. Преобразование типов и операция instanceof. Виртуальные методы и позднее связывание. Абстрактные классы и методы.	2	
	3. Ключевое слово this. Концепция исключений в Java. Использование	2	

	операторов try, catch и finally. Проверяемые и непроверяемые исключения. Создание своих классов исключений. Оператор try для освобождения ресурсов.		
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 10. Включение класса в учебный проект.	2	
	Лабораторная работа № 11. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап).	4	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.6. Потоки данных, работа с файловой системой	Содержание		1,2
	1. Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потоки символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java.	2	
	2. Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.	2	
	3. Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.	2	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 12. Обработка потоков в учебном проекте.	2	
	Лабораторная работа № 13. Обработка файлов в учебном проекте.	2	
	Лабораторная работа № 14. Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.7. Коллекции и интерфейсы	Содержание		1,2
	1. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.	2	
	2. Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Параметризованные интерфейсы и их методы. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java	2	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 15. Использование коллекций в учебном проекте	2	
	Лабораторная работа № 16. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.8.	Содержание		

Разработка интерфейса пользователя	1. Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.	2	2,3
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 17. Создание форм. Добавление кнопок, меток, текстовых полей. Интерфейс формы и размещение компонентов.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Итого за 5 семестр		72	
Тема 3.9. Обработка событий	Содержание		
	1. Обработка событий элементов управления. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.	2	2
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 17. Разработка кода обработки событий в учебном проекте.		
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.10. Приложения с графическим интерфейсом	Содержание		
	1. Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений. Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом	2	1,2
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 18. Разработка приложения с графическим интерфейсом	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.11. Формирование jar-архивов	Содержание		
	1. Методы распространения программ. Построение архивов	2	2,3
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 19. Формирование архива.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.12. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.	Содержание		
	1. Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки. Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения	2	2,3
	2. Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности. Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню	2	

	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 20. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап).	4	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.13. Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio.	Содержание		1,2
	1. Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.	2	
	2. Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста. Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).	2	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 21. Модификация учебного проекта в Android Studio.	4	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.14. Намерения (Intent). Меню 1. и работа с данными в Android Studio	Содержание		1,2
	1. Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей. Неявные намерения.	2	
	2. Сохранение состояния и настроек приложения. Общие Настройки (Shared Preferences). Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с помощью XML.	2	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 22. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту.	2	
	Лабораторная работа № 23. Подключение контент-провайдера.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.16. Диалоги в Android	Содержание		2,3
	1. Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	2	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 24. Включение диалога в учебный проект.	2	
Тема 3.17. Звук и камера в Android.	Практические занятия (не предусмотрены)		
	Содержание		
	1. Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	2	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 25. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	2	

	Практические занятия (не предусмотрены)		
Тема 3.18.	Содержание		
Отладка и тестирование программного обеспечения	1. Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации.	2	2,3
	2. Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании.	2	
	3. Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование.	2	
	4. Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования.	2	
	5. Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений.	2	
	Лабораторные работы		
	Лабораторная работа № 26. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.	2	
	Лабораторная работа № 27. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.	2	
	Лабораторная работа № 28. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	2	
	Лабораторная работа № 29. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных	2	
	Лабораторная работа № 30. Формирование отчета о тестировании проекта.	2	
	Практические занятия (не предусмотрены)		
Курсовой проект Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным. Тематика курсовых проектов (работ) Система контроля температуры на основе МК Система ограничения скорости автомобиля на основе МК Система треккинга автомобиля на основе МК Система учета электроэнергии на основе МК Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля допуска в здание Разработка программы управления на микроконтроллере для управляющей системы охлаждения ПК Разработка программы управления на микроконтроллере для калькулятора Разработка программы управления на микроконтроллере для часов Разработка программы управления на микроконтроллере для цифровой клавиатура для ПК Разработка программы управления на микроконтроллере для системы проверки кабеля типа витая пара Разработка программы управления на микроконтроллере для системы вывода изображений на светодиодную матрицу Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света по звуковому сигналу		32	

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

Разработка программы управления на микроконтроллере для Bluetooth парктроника		
Разработка программы управления на микроконтроллере для управления автоматизированным «конвейером» через облачные среды		
Итого за 6 семестр	96	
Консультации	-	
Самостоятельная работа (не предусмотрена)		
Промежуточная аттестация в форме контрольной работы в 5 семестре, в форме экзамена и курсового проекта в 6 семестре	12	
Учебная практика	144	
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 программного обеспечения; – проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам		

– установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки.		
Производственная практика – составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; – разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; – оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач; – создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); – оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств; – соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями; – структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; – комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; – анализ и проверка исходного программного кода; – отладка программного кода на уровне программных модулей; – подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; – регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий; – слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода; – сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий; – выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт; – подключение программного продукта к компонентам внешней среды; – проверка работоспособности выпусков программного продукта; – внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных; – разработка и документирование программных интерфейсов; – разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; – разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения; – разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных; – подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; – тестирование и верификация управляющих программ; – оформление отчетов о тестировании – установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;	144	

– настройка установленного прикладного программного обеспечения; обновление установленного прикладного программного обеспечения.		
Промежуточная аттестация в форме экзамена по ПМ.02	12	
Всего	816	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатории «Прикладного программирования», «Проектирования цифровых систем» оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 Примерной рабочей программы по специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной рабочей программы по специальности.

4.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

1.2.1. Основные печатные издания

1. Богомазова, Г. Н. Установка и обслуживание программного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник / Г. Н. Богомазова. Изд. 2-е, испр. – М.: ИЦ «Академия», 2019.-256 с.
2. Зверева, В. П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебник для СПО / Зверева, В. П., Назаров А.В. - М.: ИЦ «Академия», 2020.-256с.
3. Федорова, Г. Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для СПО / Г. Н. Федорова.- М.: ИЦ «Академия», 2020.-384с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Вязовик, Н. А. Программирование на Java : учебное пособие для СПО / Н. А. Вязовик. — Саратов : Профобразование, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-4488-0365-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86206> (дата обращения: 22.12.2021).
2. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843024> (дата обращения: 09.12.2021). — Режим доступа: по подписке.
3. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473118>.
4. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 175 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10680-0.

— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431172> (дата обращения: 22.12.2021).

5. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для спо / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-6712-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151692> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Белугина, С. В. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем. Прикладное программирование : учебное пособие для спо / С. В. Белугина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-9817-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200390> (дата обращения: 18.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

3.2.3. Дополнительные источники

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

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

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

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

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

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках	Критерии оценки	Методы оценки
---	-----------------	---------------

модуля ¹		
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

¹ Личностные результаты обучающихся учитываются в ходе оценки результатов освоения профессионального модуля