Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 17.12.2025 13:15:34
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Уфимский университет науки и технологий»
Бирский филиал
Колледж

ОДОБРЕНО
на заседании ПЦК технических и прикладных дисциплин
протокол №01 от «30» августа 2026 г.
Председатель ПЦК
_____ А.Ю.Воробьев

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий колледжем
_____ А.А. Русинов
«30» августа 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.02.01 Микропроцессорные системы

шифр и наименование
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация выпускника

специалист по компьютерным системам

Форма обучения: очная

Бирск – 2026

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**, утвержденного приказом Минпросвещения России от 25 мая 2022 г. № 362 (в ред. от 03.07.2024), с учётом рабочей программы профессионального модуля **ПМ.02 «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов»** .

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», **Бирский филиал, колледж**.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
   1.1. Область применения рабочей программы
   1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы
   1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
   2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы
   2.2. Тематический план и содержание дисциплины
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ
   4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению
   4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
5. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности:

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

(укрупнённая группа специальностей **09.00.00 Информатика и вычислительная техника**),

для обучающихся **очной** формы обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **МДК.02.01 Микропроцессорные системы** входит в состав профессионального модуля **ПМ.02 «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов»** и относится к профессиональному циклу.

Дисциплина реализуется в рамках **обязательной** части.

Дисциплина изучается на **3 курсе** в **1 и 2 семестрах**.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний и умений в области архитектуры, принципов работы и программирования микропроцессорных систем, а также практических навыков разработки и отладки программного обеспечения для микроконтроллеров.

Задачи дисциплины:

- изучение архитектуры и принципов работы микроконтроллеров;
- освоение методов программирования микроконтроллеров на языках высокого уровня;
- формирование навыков работы с периферийными модулями микроконтроллеров;
- развитие умений разрабатывать алгоритмы и программы для систем управления на основе микроконтроллеров;

- формирование навыков отладки и тестирования программного обеспечения микропроцессорных систем.

Планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ПК 2.1	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ	Методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; языки формализации функциональных спецификаций; синтаксис выбранного языка программирования; технологии программирования
ПК 2.2	Владеть методами командной разработки программных продуктов	Методологии разработки программного обеспечения; системы контроля версий
ПК 2.3	Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу	Методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент; интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы
ПК 2.4	Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ	Методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов; методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных
ПК 2.5	Выполнять установку и обновление версий управляющих программ	Типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения; лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения
ОК 01	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию	Актуальный профессиональный и социальный контекст; основные источники информации и ресурсы для решения задач

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 02	Определять задачи для поиска информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию	Номенклатура информационных источников; приемы структурирования информации
ОК 03	Определять актуальность нормативно-правовой документации; применять современную научную профессиональную терминологию	Содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология
ОК 04	Организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Психологические основы деятельности коллектива; психологические особенности личности
ОК 05	Грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке	Особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию; демонстрировать осознанное поведение	Сущность гражданско-патриотической позиции; общечеловеческие ценности
ОК 07	Соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения	Правила экологической безопасности; принципы бережливого производства
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья	Роль физической культуры в общекультурном и профессиональном развитии человека
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; лексический минимум

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы	**Объем часов**
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**164**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**110**
в том числе:	
лекции (уроки)	60
практические занятия	50
лабораторные занятия	—
курсовая работа (проект) (если предусмотрена)	—
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	**54**
- индивидуальный проект (если предусмотрен)	—
Промежуточная аттестация в форме **дифференцированного зачета** в **2** семестре	

Распределение по семестрам:

Курс	**Семестр**	**Объем часов**	**Вид промежуточной аттестации**
3 курс	**1 семестр**	**104**	—
3 курс	**2 семестр**	**60**	**дифференцированный зачет**
Итого		**164**	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся**	**Объем часов**	**Формируемые компетенции**
1	**2**	**3**	**4**
1 семестр		**104**	
Раздел 1. Основы микропроцессорных систем		**52**	
Тема 1.1. Введение. Основные понятия и определения	Содержание учебного материала:	4	ОК 01, ОК 02
	1. Понятие микропроцессора и		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
	микропроцессорной системы.		
	2. Классификация микропроцессоров.		
	3. Области применения микропроцессорных систем.		
	Практические занятия:	2	
	1. Изучение классификации микропроцессоров.		
	Самостоятельная работа:	2	
	1. Подготовка сообщения «История развития микропроцессоров».		
Тема 1.2. Архитектура микроконтроллеров	Содержание учебного материала:	8	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1
	1. Типовая архитектура микроконтроллера.		
	2. Семейство микроконтроллеров STM32 (или аналог).		
	3. Основные модули микроконтроллера и их назначение.		
	Практические занятия:	4	
	1. Изучение архитектуры микроконтроллера STM32.		
	2. Изучение основных модулей микроконтроллера.		
	Самостоятельная работа:	4	
	1. Составление структурной схемы микроконтроллера.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
Тема 1.3. Модули тактирования и питания	Содержание учебного материала:	6	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1
	1. Модуль тактирования микроконтроллера.		
	2. Модуль питания микроконтроллера.		
	3. Модуль сброса.		
	Практические занятия:	4	
	1. Настройка модуля тактирования.		
	2. Настройка модуля питания.		
	Самостоятельная работа:	2	
	1. Изучение режимов энергопотребления микроконтроллера.		
Тема 1.4. Память микроконтроллера	Содержание учебного материала:	6	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1
	1. Типы памяти микроконтроллера.		
	2. Организация памяти.		
	3. Работа с внешней памятью.		
	Практические занятия:	4	
	1. Работа с памятью микроконтроллера.		
	2. Подключение внешней памяти.		
	Самостоятельная работа:	2	
	1. Изучение карты памяти микроконтроллера.		
Тема 1.5. Подсистема ввода/вывода	Содержание учебного материала:	8	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
	1. Порты ввода/вывода.		
	2. Цифровые и аналоговые входы/выходы.		
	3. Подключение периферийных устройств.		
	Практические занятия:	4	
	1. Настройка портов ввода/вывода.		
	2. Подключение светодиодов и кнопок.		
	Самостоятельная работа:	4	
	1. Разработка схемы подключения периферийных устройств.		
Тема 1.6. Последовательные интерфейсы	Содержание учебного материала:	6	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1
	1. UART/USART.		
	2. SPI.		
	3. I2C.		
	Практические занятия:	4	
	1. Настройка UART.		
	2. Настройка SPI и I2C.		
	Самостоятельная работа:	2	
	1. Изучение протоколов последовательных интерфейсов.		
Тема 1.7. Система прерываний	Содержание учебного материала:	6	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1
	1. Векторы прерываний.		
	2. Приоритеты прерываний.		
	3. Обработка прерываний.		
	Практические занятия:	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
	1. Настройка системы прерываний.		
	2. Обработка внешних прерываний.		
	Самостоятельная работа:	2	
	1. Разработка алгоритма обработки прерываний.		
Тема 1.8. Таймеры и счетчики	Содержание учебного материала:	6	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1
	1. Режимы работы таймеров.		
	2. Счетчики.		
	3. ШИМ (PWM).		
	Практические занятия:	4	
	1. Настройка таймеров.		
	2. Генерация ШИМ-сигналов.		
	Самостоятельная работа:	2	
	1. Изучение режимов работы таймеров.		
Тема 1.9. Модуль DMA	Содержание учебного материала:	2	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1
	1. Прямой доступ к памяти (DMA).		
	2. Настройка DMA.		
	Самостоятельная работа:	2	
	1. Изучение принципов работы DMA.		
2 семестр		**60**	
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров		**40**	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
Тема 2.1. Основы программирования микроконтроллеров	Содержание учебного материала:	6	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1
	1. Принципы построения программ для микроконтроллеров.		
	2. Среды программирования и отладки.		
	3. Правила составления алгоритмов.		
	Практические занятия:	4	
	1. Составление простейшего алгоритма программы.		
	Самостоятельная работа:	4	
	1. Изучение среды программирования CubeIDE.		
Тема 2.2. Модульное программирование	Содержание учебного материала:	10	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1, ПК 2.2
	1. Библиотеки HAL.		
	2. Структура проекта.		
	3. Типовые алгоритмы и программные модули.		
	Практические занятия:	6	
	1. Создание проекта в CubeIDE.		
	2. Написание программы с использованием HAL.		
	Самостоятельная работа:	4	
	1. Изучение библиотеки HAL.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
Тема 2.3. Работа с модулями микроконтроллера	Содержание учебного материала:	12	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1, ПК 2.3
	1. Работа с портами ввода/вывода.		
	2. Работа с последовательными интерфейсами.		
	3. Работа с прерываниями.		
	4. Работа с таймерами.		
	5. Работа с АЦП/ЦАП.		
	Практические занятия:	6	
	1. Программирование портов ввода/вывода.		
	2. Программирование UART.		
	3. Программирование таймеров.		
	4. Программирование АЦП.		
	Самостоятельная работа:	6	
	1. Разработка программных модулей для работы с периферией.		
Тема 2.4. Отладка и тестирование программ	Содержание учебного материала:	8	ОК 01, ОК 02, ПК 2.4
	1. Методы отладки программ.		
	2. Тестирование программного обеспечения.		
	3. Инструментальные средства отладки.		
	Практические занятия:	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
	1. Отладка программы в среде разработки.		
	2. Тестирование программы.		
	Самостоятельная работа:	4	
	1. Разработка тестовых сценариев.		
Тема 2.5. Интеграция модулей	Содержание учебного материала:	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.3, ПК 2.5
	1. Интеграция программных модулей.		
	2. Сборка программного продукта.		
	3. Установка и обновление версий программ.		
	Практические занятия:	2	
	1. Интеграция модулей в проект.		
	2. Сборка и установка программы.		
	Самостоятельная работа:	2	
	1. Изучение методов интеграции.		
Раздел 3. Автоматизация процессов на основе микроконтроллеров		**14**	
Тема 3.1. Системы управления на основе микроконтроллеров	Содержание учебного материала:	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1
	1. Основы построения систем управления.		
	2. Принципы и законы управления.		
	3. Обратные связи.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
	Практические занятия:	2	
	1. Разработка алгоритма системы управления.		
	Самостоятельная работа:	2	
	1. Изучение принципов управления.		
Тема 3.2. Взаимодействие с пользователем и внешним миром	Содержание учебного материала:	6	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1
	1. Взаимодействие с пользователем.		
	2. Взаимодействие с внешним миром через сенсоры.		
	3. Взаимодействие через телекоммуникационные сети.		
	Практические занятия:	2	
	1. Разработка программы для системы «Дисплей символьный».		
	2. Разработка программы для системы «Кнопки управления».		
	Самостоятельная работа:	2	
	1. Разработка алгоритма взаимодействия с внешним миром.		
Тема 3.3. Взаимодействие с актуаторами	Содержание учебного материала:	4	ОК 01, ОК 02, ПК 2.1
	1. Взаимодействие с актуаторами.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
	2. Управление двигателями и нагревателями.		
	Практические занятия:	2	
	1. Разработка программы для системы «Электропривод».		
	Самостоятельная работа:	2	
	1. Изучение принципов управления актуаторами.		
Промежуточная аттестация		**6**	
Всего:		**164**	

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) — комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и компетенций, определённых во ФГОС СПО .

Типовые контрольные оценочные средства представлены в Приложении 1.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия **лаборатории «Прикладного программирования»**, оснащённой в соответствии с п. 6.1.2.3 Примерной рабочей программы по специальности.

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебные комплекты для работы с микроконтроллерами (STM32 или аналоги);
- персональные компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийный проектор;
- интерактивная доска (при наличии).

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература:

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В. В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-015323-0.
2. 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.
3. 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.

Дополнительная учебная литература:

1. Огнева, М. В. Программирование на языке С++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В.

Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5.

2. 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.
3. Вязовик, Н. А. Программирование на Java : учебное пособие для СПО / Н. А. Вязовик. — Саратов : Профобразование, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-4488-0365-9.

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование электронной библиотечной системы
1.	ЭБС «Лань» — https://e.lanbook.com
2.	Образовательная платформа «Юрайт» — https://urait.ru
3.	Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование — https://profspo.ru

№	Адрес (URL)
1.	https://www.st.com — Официальный сайт STMicroelectronics
2.	https://www.elibrary.ru — Научная электронная библиотека
3.	https://www.znanium.com — Электронно-библиотечная система Znanium

4.2.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

Наименование программного обеспечения

Microsoft Windows

Microsoft Office

LibreOffice

Наименование программного обеспечения

STM32CubeIDE

Программы для создания презентаций (PowerPoint, Impress)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

5. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Активные и интерактивные формы проведения занятий:

- групповые дискуссии по проблемным вопросам микропроцессорных систем;
- разбор конкретных ситуаций (разработка систем управления);
- работа в малых группах при выполнении лабораторных работ;
- деловые и ролевые игры (моделирование работы микроконтроллерных систем);
- круглые столы по актуальным проблемам микропроцессорной техники;
- компьютерные симуляции (моделирование работы микроконтроллеров).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Бирский филиал
колледж

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МДК.02.01 Микропроцессорные системы

шифр наименование

Наименование специальности: **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

Квалификация выпускника: **специалист по компьютерным системам**

Форма обучения: **очная**

Бирск — 2026

Фонд оценочных средств по дисциплине **МДК.02.01 Микропроцессорные системы** разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**, утвержденного приказом Минпросвещения России от 25 мая 2022 г. № 362 (в ред. от 03.07.2024), и рабочей программы дисциплины .

1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки результатов освоения дисциплины **МДК.02.01 Микропроцессорные системы**, образовательной программы по специальности СПО **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**.

2. Объекты оценивания — результаты освоения

В результате промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется комплексная оценка овладения следующими знаниями и умениями:

Знания:

- архитектуры и принципов работы микроконтроллеров;
- основных модулей микроконтроллеров и их назначения;
- методов программирования микроконтроллеров;
- принципов работы с периферийными устройствами;
- методов отладки и тестирования программного обеспечения;
- основ построения систем управления на основе микроконтроллеров.

Умения:

- разрабатывать алгоритмы и программы для микроконтроллеров;
- настраивать модули микроконтроллеров;
- работать с периферийными устройствами;
- отлаживать и тестировать программы;
- интегрировать программные модули;
- устанавливать и обновлять версии программ.

3. Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

3.1. Формы текущего контроля

- устный опрос;
- тестирование;
- проверка выполнения практических заданий;
- проверка лабораторных работ;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- контроль самостоятельной работы.

3.2. Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине — **дифференцированный зачет** (2 семестр).

Обучающиеся допускаются к сдаче дифференцированного зачета при условии выполнения всех видов работ, предусмотренных рабочей программой.

4. Типовые контрольные задания для дифференцированного зачета

Перечень вопросов к дифференцированному зачету:

1. Понятие микропроцессора и микропроцессорной системы.
2. Классификация микропроцессоров.
3. Области применения микропроцессорных систем.
4. Типовая архитектура микроконтроллера.
5. Семейство микроконтроллеров STM32 (или аналог).
6. Основные модули микроконтроллера и их назначение.
7. Модуль тактирования микроконтроллера.
8. Модуль питания микроконтроллера.
9. Модуль сброса.
10. Типы памяти микроконтроллера.
11. Организация памяти.
12. Работа с внешней памятью.
13. Порты ввода/вывода.
14. Цифровые и аналоговые входы/выходы.
15. Подключение периферийных устройств.
16. UART/USART.

17. SPI.
18. I2C.
19. Векторы прерываний.
20. При