

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра вычислительной техники

Е.В. Бурькова Е.И. Ряполова

# **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ НА СТЕНДЕ SDK-1.1**

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет» в качестве  
методических указаний для студентов, обучающихся по  
программам высшего профессионального образования по  
направлениям подготовки 230100.62 Информатика и  
вычислительная техника, 090900.62 Информационная  
безопасность

Оренбург  
2012

УДК 004.3(076.5)  
ББК 32.973.26-04 я 73  
Б 91

Рецензент – кандидат технических наук, доцент А.В. Хлуденев

- Бурькова Е.В.**  
Б 91 Микропроцессорные системы. Лабораторный практикум на стенде SDK-1.1: методические указания к лабораторным работам / Е.В. Бурькова, Е.И. Ряполова; – Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 74 с.

В методических указаниях рассмотрены архитектурные особенности учебного лабораторного микропроцессорного комплекса SDK-1.1, этапы программирования и возможности его применения для изучения курса «Микропроцессорные системы».

Методические указания предназначены для студентов направлений подготовки 230100.62 Информатика и вычислительная техника, 090900.62 Информационная безопасность.

УДК 004.3(076.5)  
ББК 32.973.26-04 я 73

© Бурькова Е.В.,  
Ряполова Е.И., 2012  
© ОГУ, 2012

## Содержание

	Введение.....	5
1	Архитектура лабораторного комплекса SDK-1.1.....	6
1.1	Структура аппаратной части.....	7
1.2	Распределение памяти в SDK-1.1.....	12
1.3	Карта портов ввода-вывода.....	15
2	Организация работы со светодиодами стенда SDK1.1.....	17
2.1	Лабораторная работа №1. Подключение светодиодов.....	18
3	Работа с матричной клавиатурой стенда SDK-1.1.....	24
3.1	Организация матричной клавиатуры.....	24
3.2	Лабораторная работа № 2. Приобретение навыков работы с матричной клавиатурой стенда.....	25
4	Работа с динамиком стенда SDK-1.1 .....	28
4.1	Принцип программного управления динамиком стенда.....	28
4.2	Лабораторная работа № 3. Получение навыков работы с динамиком.....	29
4.3	Лабораторная работа № 4. Получение навыков работы с портами ввода вывода стенда SDK-1.1.....	30
5	Работа с LCD-дисплеем стенда SDK-1.1.....	38
5.1	Принцип программного управления LCD-дисплеем стенда .....	38
5.2	Лабораторная работа № 5. Получение навыков работы с LCD дисплеем.....	42
5.3	Лабораторная работа № 6. Реализация функции калькулятора....	50
6	Работа с прерываниями .....	52
6.1	Система прерываний стенда SDK-1.1.....	52
6.2	Лабораторная работа № 7. Работа с прерываниями и часами реального времени.....	57

7	Многозадачность .....	61
7.1	Многозадачность при работе с SDK 1.1 .....	61
7.2	Лабораторная работа № 8. Многозадачность при работе с SDK-1.1.....	63
7.3	Лабораторная работа № 9. Разработка системы сбора и обработки информации при работе с SDK-1.1.....	64
8	Контрольные вопросы .....	70
	Список использованных источников.....	73

## Введение

Учебные микропроцессорные комплексы (стенды) на базе микроконтроллеров предназначены для изучения принципов организации и работы микропроцессорной элементной базы, вспомогательных элементов (память, контроллеры ввода-вывода и др.), получения навыков проектирования и программирования микропроцессорных систем различного назначения. Внимания заслуживает опыт ООО «ЛМТ» (Санкт-Петербург), которое разработало и последовательно развивает семейство микропроцессорных стендов инструментального и учебного назначения - SDK.

Основу лабораторного комплекса составляет контроллер-конструктор (микропроцессорный стенд) SDK-1.1 на базе МКЭВМ фирмы Analog Devices ADuC812. Сам лабораторный комплекс представляет собой совокупность контроллера-конструктора, подключенного к персональному компьютеру, и программного обеспечения для ПК и SDK-1.1. Подключение осуществляется к COM-порту ПК через кабель RS232, комплекс инструментальных программ обеспечивает весь процесс программирования SDK-1.1: компиляцию, доставку и запуск программ в SDK-1.1. Контроллер-конструктор имеет в своем составе устройства для ввода и отображения информации, снабжен блоком питания и может работать автономно от ПК.

Основными областями использования комплекса являются:

- обучение основам вычислительной и микропроцессорной техники, систем управления;
- автоматизация простых технологических процессов и лабораторных исследований;
- макетирование микропроцессорных систем, отладка программного обеспечения для систем на базе широко распространенного ядра Intel MCS-51;
- радиолюбительство, управление бытовой техникой.

Контроллер SDK-1.1 оснащен устройствами для обработки и формирования аналоговых и дискретных сигналов, а также приспособлениями для замыкания выходных цепей на входные и симуляции внешних событий. Это дает возможность использовать SDK-1.1 для обучения основам цифровой обработки сигналов, в качестве контрольно-измерительной панели при проведении экспериментов, при настройке оборудования, а также для формирования сигналов с заданными параметрами в процессе управления различными объектами.

Главной областью применения микропроцессорного стенда SDK-1.1, безусловно, является обучение различным аспектам встраиваемой вычислительной техники. Студенты имеют возможность ознакомиться на практике с проектированием, программированием, отладкой и использованием создаваемой ими из "конструктора" SDK-1.1. Разнообразные устройства, входящие в состав стенда, позволяют изучить круг вопросов, связанных с организацией взаимодействия с ними через типичные интерфейсы, применяемые во встраиваемых вычислительных системах.

Методические указания предназначены для студентов направлений подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», 090900.62 «Информационная безопасность» при изучении курса «Микропроцессорные системы».

В первом разделе учебного пособия рассматриваются особенности архитектуры учебного стенда, приводится полное описание функциональных блоков, входящих в его состав, основные режимы работы стенда, способы программирования стенда, инструментальные средства отладки и загрузки программ.

В разделах со второго по седьмой рассмотрены вопросы организации работы со светодиодами, матричной клавиатурой дисплеем и портами стенда, даны примеры программ, варианты заданий для выполнения лабораторных работ по курсу «Микропроцессорные системы». В восьмом разделе приведены контрольные вопросы для проверки полученных знаний и навыков работы со стендом SDK-1.1.