

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Факультет информационной безопасности

Кафедра защиты информации

Д. В. Столер

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ ОДНОКРИСТАЛЬНЫХ
МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ НА C/C++.
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ**

В двух частях

Часть 1

**ПОРТЫ ВВОДА/ВЫВОДА, ПРЕРЫВАНИЯ
И ТАЙМЕРЫ/СЧЕТЧИКИ**

*Рекомендовано УМО по образованию в области информатики
и радиоэлектроники в качестве учебно-методического пособия
для специальностей 1-45 01 02 «Инфокоммуникационные системы
(по направлениям)», 1-98 01 02 «Защита информации в телекоммуникациях»*

Минск БГУИР 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа №1. Изучение интегрированной среды разработки Atmel Studio и системы автоматизированного проектирования электронных схем Proteus VSM	4
1 Теоретические сведения.....	4
2 Порядок выполнения работы.....	41
3 Содержание отчета	45
4 Контрольные вопросы.....	45
Лабораторная работа №2. Изучение портов ввода/вывода микроконтроллера ATmega16	47
1 Теоретические сведения.....	47
2 Порядок выполнения работы.....	75
3 Содержание отчета	76
4 Контрольные вопросы.....	77
Лабораторная работа №3. Изучение системы прерываний на основе 8- и 16-разрядных таймеров/счетчиков микроконтроллера ATmega16	78
1 Теоретические сведения.....	78
2 Порядок выполнения работы.....	115
3 Содержание отчета	117
4 Контрольные вопросы.....	117
Лабораторная работа №4. Изучение режимов работы таймеров/счетчиков микроконтроллера ATmega16, используемых для формирования сигналов с широтно-импульсной модуляцией	119
1 Теоретические сведения.....	119
2 Порядок выполнения работы.....	144
3 Содержание отчета	146
4 Контрольные вопросы.....	146
Приложение А. Листинг исходного текста программы для выполнения лабораторной работы №1	148
Приложение Б. Исследуемая схема устройства в программе Proteus ISIS для выполнения лабораторной работы №1	151
Приложение В. Исследуемая схема устройства в программе Proteus ISIS для выполнения лабораторных работ №2 и 3	152
Приложение Г. Исследуемая схема устройства в программе Proteus ISIS для выполнения лабораторной работы №4	153
Список использованных источников	154