**Требования к отчёту по лабораторным работам**

1. Титульник.
2. Содержание (Цель работы, Задачи, Выводы)
3. Цель работы.
4. Задачи:

4.1) Постановка задачи.

4.2) Блок-схема Atmega16.

4.3) Схема Э3.

4.4) Перечень элементов ПЭ3 (Оформление по ГОСТ 2.701)

4.5) Блок-схема программного кода.

4.5) Программный код.

4.6) Часть программы с исправлением.

4.7) Описание изменения времени подавления дребезга контакта и наблюдаемые процессы.

4.8) Описание и код программы с измененным ходом счета.

**Контрольные вопросы:**

1. Описание блок-схемы Atmega16 (Основные элементы и возможности).

2) Знание основных команд и директив.

3) Стек. Назначение стека. Инициализация стека. Счетчик команд.

4) Прерывания. Вызов прерываний и процесс их обработки.

5) Таймер-счетчик. Описание работы таймера-счетчика на примере функциональной схемы 8-разр. таймера-счетчика Т0. Регистры TCCR0, TNT0, OCR0.

6) Подпрограмма. Назначение. Команды RCALL, RET.

7) Порты ввода/вывода. Регистры портов ввода/вывода. Инициализация портов ввода/вывода.

8) Прямая, косвенная и относительная адресация. Примеры.

9) Запись таблицы перекодировки двоичного кода в семисегментный код в память программ. Косвенная адресация памяти программ, чтение таблицы перекодировки.

Контрольные вопросы опрашиваются устно в произвольном порядке и объеме. На листе бумаги в ходе ответа позволяется делать выкладки.

**Контрольное задание:**

Доработать и отладить программу мигания 4-мя светодиодами. Светодиоды подключены к PA0 - PA3. Мигание происходит с произвольным периодом от 4 до 12 с. (период вычисляется методом псевдослучайного значения (см. лаб. 2)). Период высчитывается одним из изученных способов (Таймер или регистрами). Запуск и остановка происходит по нажатию и вызову прерывания кнопкой PD2(INT0). 0 соответствует нажатому состоянию кнопки. Микроконтроллер Atmega 16. Частота – 8МГц.

Результатом выполнения является схема электрическая принципиальная Э3, код программы, проведение симуляции на компьютере, отладка на макетной плате.

Вариант задания определяется по номеру в списке подгруппы. При наличии сложностей в решении задачи, позволяется обменяться вариантами. Один вариант соответствует одному студенту.

Вариант мигания соответствует варианту прошлой защиты.

Вариант 1.

При каждом нажатии на кнопку PB4 загораются поочередно светодиоды PA0, PA1, PA2, PA3.

Вариант 2.

При нажатии на кнопку PB4 загорается одновременно пара светодиодов PA0, PA1. При повторном нажатии – PA2, PA3.

Вариант 3.

При нажатии на кнопку PB4 загорается одновременно пара светодиодов PA0, PA3. При повторном нажатии – PA1, PA2.

Вариант 4.

При нажатии на кнопку PB3 загорается одновременно пара светодиодов PA0, PA2. При повторном нажатии – PA1, PA3.

Вариант 5.

При каждом нажатии на кнопку PB4 светодиоды загораются в последовательности: 1-PA0, 2-PA3, 3-PA1, 4 – PA3.

Вариант 6.

При каждом нажатии на кнопку PB4 светодиоды загораются в последовательности: 1-PA1, 2-PA2, 3-PA0, 4 – PA3.

Вариант 7.

При каждом нажатии на кнопку PB4 загораются поочередно светодиоды PA3 PA2, PA1, PA0.

Вариант 8.

При нажатии на кнопку PB4 вначале загорается одновременно пара светодиодов PA0, PA1. При следующем нажатии – PA1, PA2. При третьем нажатии – PA2, PA3.

Вариант 9.

При каждом нажатии на кнопку PB4 загораются поочередно светодиоды PA0, PA1, PA2, PA3, PA2, PA1, PA0 (туда-обратно).

Вариант 10.

При нажатии на кнопку PB4 вначале загорается одновременно пара светодиодов PA0, PA1. При следующем нажатии – PA1, PA2. При третьем нажатии – PA2, PA3. Затем при нажатии на кнопку пары светодиодов загораются в обратном порядке.