

### Программа

- ❖ Занятие 1. Приведена минимальная схема включения микроконтроллера и подключения программатора. Рассмотрен пример программы настройки для работы с кварцевым тактовым генератором, настройки портов ввода-вывода и включения светодиодов. Приведен список дополнительной литературы на английском и переводов на русский язык.
- ❖ Занятие 2. Рассмотрены примеры формирования одиночного импульса, периодического импульсного сигнала, аperiodического импульсного сигнала, использование стандартных функций временной задержки.
- ❖ Занятие 3. Рассмотрена схема и примеры программ для управления яркостью 3-х цветных светодиодов при помощи ШИМ (широтно-импульсного модулятора).
- ❖ Занятие 4. Рассмотрена работа с цифро-аналоговым преобразователем (ЦАП). Приведены принципиальная схема макета, примеры программ настройки ЦАП и формирования сигналов в одноканальном и двухканальном режимах с разными источниками опорного напряжения.
- ❖ Занятие 5. На примере 7-сегментного 4-х разрядного светодиодного индикатора рассмотрен вывод в режиме статической индикации. Приведена принципиальная схема включения, таблица знакогенератора, примеры программ вывода на индикатор.
- ❖ Занятие 6. Рассмотрены основы прерываний, работа таймера в нормальном режиме, вывод на индикатор в режиме динамической индикации. Приведены примеры программ по настройке прерываний, таймера, выводу на индикатор, расчетов параметров таймера для правильной организации динамической индикации.
- ❖ Занятие 7. Рассмотрены основы считывания и анализа логических сигналов на входах микроконтроллера, подключение подтягивающих резисторов, работа с одиночной кнопкой, клавиатурой 4\*4, импульсным входным сигналом. Приведены принципиальная схема и примеры программ работы с кнопками, в том числе с учетом «дребезга контактов» кнопки.
- ❖ Занятие 8. Рассматривается работа с EEPROM. В качестве примера приведена программа счетчика нажатий на кнопку K1 (от 0 до 999). При каждом нажатии на кнопку K1 значение счетчика увеличивается и отображается на светодиодном индикаторе. Новое значение сохраняется в EEPROM и не пропадает при отключении питания. При нажатии на кнопку K2 значение счетчика обнуляется.
- ❖ Занятие 9. Рассматривается работа с ЖКИ индикаторами. Приведена принципиальная схема подключения символьного ЖКИ модуля к микроконтроллеру, примеры программ вывода на ЖКИ, перекодировки символов.
- ❖ Занятие 10. Рассматривается работа с USART. Приведена принципиальная схема сопряжения с компьютером по USB, примеры программ передачи данных с микроконтроллера на компьютер, прием данных микроконтроллером с компьютера и вывод их на ЖКИ индикатор.

**Для написания и отладки программ по курсу понадобятся следующие программы для компьютера:**

CodeVisionAVR V2. © HP InfoTech S.R.L. <http://www.hpinfotech.ro/>

AVR Studio®. © Atmel Corporation. <http://www.atmel.com/>

В состав материалов курса эти программы не входят.

**Для практического освоения работы с микроконтроллером понадобятся:**

Программатор микроконтроллеров AVR, поддерживающий микроконтроллер ATxmega128A3.

В состав материалов курса программатор не входит.

Электронные компоненты:

Поз.	Наименование	Кол.	Замена, примечания
	Микросхемы		
D1	ATxmega128A3-AU	1	
D2	ICL7660B	1	
D3	FT232RL	1	
	Резисторы		
R1	10 кОм	1	
R2–R20, R22– R24	270 Ом	22	
R21	1,5 кОм	1	
	Конденсаторы		
C1, C2	22 пФ	2	
C3–C8, C11, C12	0,1 мкФ	8	
C9, C10, C13	10 мкФ 6В	3	
	Индуктивности		
L1	4,7 мН	1	

	Диоды		
VD1-VD2, LED4, LED5	Любой светодиод на 20 мА	4	
VD_RGB	Любой трехцветный светодиод с общим катодом	1	
D1-D4	1N4148	4	
H1	CA56-12SRWA	1	Любой 7-сегментный индикатор на 4 разряда с общим анодом
	Транзисторы		
Q1-Q4	BC807-25	4	
	Кварцы		
ZQ1	16 МГц	1	
	Разъемы		
X1	IDC-06 вилка	1	Разъем для программирования
X2	USB-B	1	
	Переключатели		
K1-K5	SWT-20-12,5	17	Любая тактовая кнопка
	ЖКИ индикаторы		
LCD1	WH1602A	1	
	Прочее		
	Плата макетная	1	

В состав материалов курса элементы не входят.

Вы можете приобрести дополнительно к курсу:

Программаторы:

**ATAVRISP2, DRAGON, STK600.** Цены уточняйте.

Наборы деталей:

**Набор «О46 - н1»**, который включает в себя вышеперечисленные компоненты.

Стоимость набора - ориентировочно 1800р. Цены уточняйте.

Стоимость доставки почтой – от 250 р.

V1