

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ «РАБОТА С ЖК ДИСПЛЕЕМ»

П. В. КАМЛАЧ, В. И. КАМЛАЧ, Д. П. КУНИЧНИКОВ

*Учреждение образования «Белорусский государственный  
университет информатики и радиоэлектроники»*

**Аннотация:** Методические разработки для обучения встраиваемым системам на базе микроконтроллера PIC с использованием современных педагогических технологий, включающие в себя использование видеуроков, в которых наглядно показан процесс работы со встраиваемыми системами и пояснениями преподавателя. Методические разработки будут использоваться учащимися на кафедре Электронной техники и технологии в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники, а также филиалах.

При обучении студентов целями ставятся получение компетенций для решения профессиональных задач, приобретение знаний об основах программирования микроконтроллеров при построении электронных микропроцессорных систем, порядке и методике проектирования и оценки параметров микропроцессорных систем, периферийных интерфейсных контроллеров, изучение принципов управления техническими средствами различного назначения, овладение методами программирования на языке Си, и методами синтеза устройств сопряжения контроллеров с внешними элементами.

В учебных заведениях активно развивается дистанционная форма образования, для чего необходимо разрабатывать новые подходы в изучении существующих дисциплин. Для изучения микроконтроллеров необходимо иметь студенту отладочную плату и программное обеспечение (ПО). Часто производители микроконтроллерных систем бесплатно поставляют ПО. Проблему отсутствия отладочной платы у обучаемого можно решить, используя программы для симуляции работы электронных схем, например, PROTEUS VSM. Большинство программ дающих возможность моделирования работы программируемых устройств является платными, и зачастую стоимость такого пакета выше стоимости отладочной платы. Для обучения студентов по дистанционной форме может использоваться свободно распространяющийся пакет PICSimLab.

PICSimLab – это эмулятор разработки в реальном времени с интегрированным отладчиком MPLABX / avr-gdb. PICSimLab поддерживает микроконтроллеры picsim (PIC16F84, PIC16F628, PIC16F648, PIC16F777, PIC16F877A, PIC18F452, PIC18F4520, PIC18F4550 и PIC18F4620) и микроконтроллер simavr (ATMEGA328). PICSimLab имеет интеграцию с MPLABX / Arduino IDE для программирования микроконтроллеров плат.

PICSimLab эмулирует работу пяти плат: *McLab1, K16F, McLab2, PICGenios u Arduino*

На кафедре Электронной техники и технологии в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники разработана лабораторная работа по LCD дисплею.

Цель работы – изучение методов отображения информации с помощью жидкокристаллического матричного дисплея. ЖК дисплей, используемый в данной лабораторной работе, является ЖК дисплей на основе микроконтроллера HD44780 т. к. он наиболее часто используется в электронике. В данной лабораторной работе представлены теоретические сведения о дисплейном модуле, его инициализации и других модулях необходимых для изучения ЖК дисплея и его особенностей. На кафедре разработаны видеоуроки для сопровождения лабораторной работы.

Для программирования микроконтроллеров используется среда программирования MPLAB X IDE. MPLAB – интегрированная среда разработки, представляющая собой набор программных продуктов, предназначенная для облегчения процесса создания, редактирования и отладки программ для микроконтроллеров семейства PIC, производимых компанией Microchip Technology. Среда разработки состоит из отдельных приложений, связанных друг с другом и включает в себя компилятор с языка ассемблер, текстовый редактор, программный симулятор и средства работы над проектами, также среда позволяет использовать компилятор с языка C.

В результате изучения дисциплины, в методике обучения которой используется данное методическое обеспечение и видеоуроки, по дистанционной форме обучения обучающиеся будут знать:

- методы микроконтроллерного управления техническими средствами;
- методы программирования на языке C;
- методы синтеза устройств сопряжения микроконтроллеров с внешними устройствами.

Знания, полученные в ходе изучения данной дисциплины, обучающиеся смогут профессионально применять на практике, а видеоуроки использовать в дальнейшем как справочный материал.

### **Литература**

1. Яценков, В. С. Микроконтроллеры Microchip. Практическое руководство / В. С. Яценков. – 2-е изд. испр. и дополн. – М. : Горячая линия – Телеком. 2008 – 280 с. ил.
2. Мортон, Дж. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс / Дж. Мортон ; пер. с англ. – М. : Издательский дом «Додека – XXI». – 2006 – 272 с. ил.
3. Камлач, П. В. Организация обучения микроконтроллерным система по дистанционной форме / П. В. Камлач, В. И. Камлач, С. И. Мадвейко, О. П. Высоцкий // Информационно-коммуникационные технологии : достижения, проблемы, инновации (ИКТ–2018) (Новополоцк, 14–15 июня 2018 г.). – Минск : БГУИР, 2018. – С. 361–362.