4. Токарева, М.В. Цифровая компетенция или цифровая компетентность // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. – 2021. – № 4 (52) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-kompetentsiya-ili-tsifrovaya-kompetentnost/viewer. – Дата доступа: 16.09.2024

5. Симарова, И.С., Цифровые компетенции: понятие, виды, оценка и развитие / И.С. Симарова, Ю.В. Алексеевичева, Д.В. Жигин // Вопросы инновационной экономики – 2022. – Том 12. – № 2. – С. 935-948. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://1economic.ru/lib/114823#authors. – Дата доступа: 16.09.2024

6. Богуш В. А., Шнейдеров, Е. Н. Цифровизация образования: проблемы, вызовы и перспективы / В. А. Богуш, Е. Н. Шнейдеров // Адукацыя і выхаванне. – 2021. – № 1. – С. 14-21.

7. Измайлова, М. А. Формирование цифровой образовательной среды и ее возможности в подготовке современных кадров / М. А. Измайлова // Экономика образования. – 2020. – № 3. – С. 46–57.

УДК 004.358.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА

Н. Н. Ворсин, Т. Л. Кушнер, К. М. Маркевич

Брестский государственный технический университет, Брест, Республика Беларусь, phys@bstu.by

The question of constructing a physical laboratory workshop based on a PC is discussed. Two approaches are compared: the use of digital laboratories and specialized laboratory installations. It is shown that the second way is preferable. It is consistent with the trend of modern instrument making, available for implementation in Belarusian universities, and gives the best didactic result. Examples of constructing laboratory work are given.

Многие лабораторные работы практикума предполагают измерение зависимости одних физических величин от других. Измерение этих зависимостей с последующей аппроксимацией и формулирование физических выводов целесообразно осуществлять с помощью персонального компьютера. Это позволяет накапливать достаточное количество отсчетов, удовлетворяющее требованию центральным предельным теоремам, и проводить, при необходимости статистическую обработку результатов. Для реализации перечисленного необходимо нестандартное электронное устройство, сопрягающее управление и датчики исследуемого физического процесса с персональным компьютером.

В настоящее время многими фирмами выпускаются комплекты оборудования, названные «цифровыми лабораториями» [1]. Однако практическое использование этих комплектов, если даже не считаться с их высокой стоимостью, представляет собой очень трудную техническую и методическую проблему.

По этой причине нами предложен и используется другой путь компьютеризации лабораторного практикума, основанный на создании лабораторных установок, каждая из которых предназначена для выполнения отдельной лабораторной работы. Такая установка реализует внутри себя исследуемое физическое явление, содержит элементы управления им и датчики актуальных физических величин, а также устройство сопряжения с персональным компьютером. Данное построение позволяет избежать дополнительной работы учащихся по поиску и настройке требуемого программного обеспечения, упрощает получение результатов опыта и позволяет сконцентрироваться на физических аспектах работы.

Может показаться, что встраивание узла сопряжения с компьютером в каждую установку существенно увеличивает ее стоимость. Это не так. Основной элемент сопряжения – это недорогая микросхема – микроконтроллер, в котором сосредоточены следующие функции: взаимодействие с компьютером, оцифровка и накопление аналоговых сигналов датчиков, формирование аналоговых сигналов управления.

Электрическая схема узла сопряжения компьютера с аналоговыми датчиками и узлом управления приведена на рисунке 1. Ее основой является микроконтроллер pic18F2550, который, помимо других типовых модулей, содержит USB-трансивер [2]. Это позволяет организовать связь с компьютером двумя способами: либо через USB, либо через COM-порт. Последнее обстоятельство дает возможность использовать в работу парк устаревших компьютеров, не имеющих USB-порта. Выбор того или иного варианта сопряжения происходит автоматически при подключении установки к компьютеру и незаметен для учащихся.

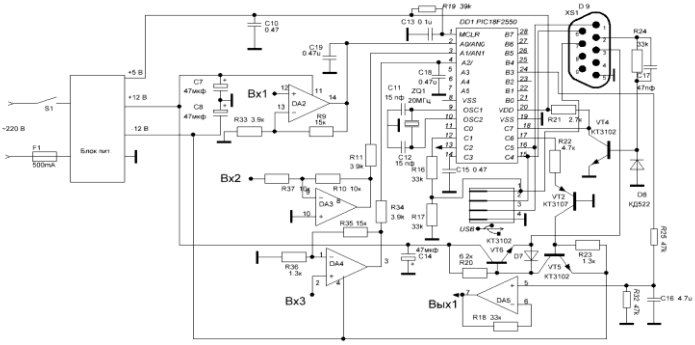

Рисунок 1 – Электрическая схема узла сопряжения лабораторной установки с персональным компьютером

Как видно из схемы электронный модуль обеспечивает три входа для аналоговых сигналов и два аналоговых выхода, что является достаточным для компьютеризации лабораторного практикума. Установка требуемых характеристик аналоговых входов осуществляется с помощью операционных усилителей с элементами их «обвязки».

Выходные аналоговые сигналы формируются широтно-импульсной модуляцией напряжения питания микроконтроллера +5 В. Преобразование ШИМ-сигнала в аналоговый для «Вых1» осуществляется интегрирующей RC-цепочкой и «повторителем напряжения» на основе операционного усилителя. Второй аналоговый выход оставлен в виде ШИМ-сигнала. Его осреднение выполняет само исполнительное устройство. Например, в установке для выполнения лабораторной работы «Измерение удельного заряда электрона» осреднение выполняет индуктивность силовой катушки и диод, обеспечивающий непрерывность тока через нее.

Оцифровка аналоговых сигналов, поступающих на входы A0-A3 микроконтроллера, осуществляется внутренним 10-разрядным аналого-цифровым преобразователем контроллера. Время преобразования составляет несколько десятков микросекунд. Это, практически, нулевое время, в сравнении с темпом любой лабораторной работы. Поэтому результаты преобразований накапливаются уже в цифровом виде в соответствующих регистрах микроконтроллера с существенно большими постоянными времени – десятки миллисекунд. Это дает возможность ослабить почти до нуля дрожание кодов и получить уверенные результаты измерений. Программа для микроконтроллера состоит из модуля начальных настроек, цикла оцифровки и накопления аналоговых сигналов и обработчика прерываний, поступающих от компьютера. Последний представляет собой весьма объемный код в виду громоздкости USB протокола.

Весь сценарий лабораторной работы определяется программой компьютера, который взаимодействует с лабораторной установкой по следующему алгоритму: компьютер передает команду для микроконтроллера; микроконтроллер прерывает программу накопления результатов, передает код команды в соответствующие свои регистры, отвечает передачей в компьютер накопленных кодов и возвращается в программу накопления результатов; компьютер принимает эти коды и продолжает сценарий лабораторной работы.

Связь лабораторной установки с компьютером осуществляется одним кабелем, имеющим с одной стороны разъем BD-9, с другой – два разъема: для USB и COM-портов.

Некоторые результаты компьютеризации лабораторных работ приведены в [3]. Образовательный процесс в современном учреждении образования невозможно представить без применения информационных технологий, которые оказывают большое влияние, в том числе, на развитие системы высшего образования.

Список использованной литературы

1. Цифровая лаборатория по физике. Методическое пособие. – М.: ИНТ, – 2008. – 375 с.
2. Яценков В.С. Микроконтроллеры Microchip с аппаратной поддержкой USB. – М.: Горячая линия-Телеком, 2008. – 400 с.
3. Ворсин, Н. Н. Компьютеризация лабораторного практикуму по физике: цифровые лаборатории или лабораторные установки / Ворсин Н. Н., Кушнер Т. Л., Маркевич К. М. // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития : материалы X Межд. науч.-метод. конф., Минск, 26 ноября 2020 г. / БГУИР. – Минск : БГУИР, 2020. – С. 35–40.

ЗАДАЧИ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

М. В. Карпенко

Филиал Брестского государственного технического университета
Политехнический колледж, Брест, Беларусь, km.zrvchi@gmail.com

The main reasons for using information technologies in education and possible ways to solve the tasks are considered in the scientific article. Possible ways to solve the tasks are proposed, including using innovative tools and simple support for the educational process.

Как часто мы сравниваем современные технологии и возможности с тем, что было несколько лет назад? К какому выводу можно прийти через часы рассуждения? Как сильно наша жизнь связана с технологиями?

Сколько бы дискуссий ни было на эти темы, ясно одно – современные технологии играют значительную роль в жизни человечества, каждая сфера жизни развивается параллельно информационному прогрессу, многие вещи улучшаются и ускоряются. В такой парадигме жизни возникает проблема соответствия учебного процесса современному развитию.

Рассмотрим основные причины возникшей проблемы и способы ее решения.

Стремительное развитие информационных технологий. Существует показатель, который характеризует достижения стран мира с точки зрения развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), – индекс ИКТ. Индекс ИКТ сводит показатели о доступе к Интернету, к сотовой связи, развитии ИТ-инфраструктуры в единый критерий, который призван сравнивать достижения стран мира в развитии ИКТ и может быть использован в качестве инструмента для проведения сравнительного анализа на глобальном и национальном уровнях [1].

По состоянию на 2015 год значение индекса ИКТ в Республике Беларусь было равным 7,18 (улучшение показателя с прошлого года составило 1,88).