

сведения и научиться активно, творчески пользоваться своими знаниями.

В формировании умения самостоятельного структурирования информации важное место отводится работе студентов с таблицами. Заполнение таблиц позволяет проконтролировать умения учащихся анализировать, классифицировать и приводить знания в систему, выделять наиболее существенные признаки. Например, при заполнении таблицы по теме «Гормоны» студенты имеют возможность систематизировать знания о химической природе гормонов, механизмах их действия, биологических эффектах, проявлениях недостатка и избытка гормонов. Серьезное внимание необходимо уделять контролю результатов самостоятельной работы. На кафедре биологической химии он осуществляется в ходе проведения промежуточного и итогового контроля, в том числе тестирования, в форме собеседования, обсуждения рефератов. Проверка самостоятельных работ студентов сразу же после их выполнения дает педагогу возможность устранить ошибки и пробелы в знаниях и умениях, что имеет большое значение для достижения высокой успеваемости студентов, поддерживает на должном уровне их учебную активность, формирует у них чувство ответственности.

Такие формы самостоятельной работы, как научно-исследовательская работа студентов, выступление с докладами на заседаниях студенческого научного общества кафедры, участие в научных студенческих конференциях относятся к работам творческого уровня и приобщают студентов к научному поиску, решению актуальных современных проблем, создают условия для их высокой активности, самостоятельности и ответственности. Это высшая ступень в системе самостоятельных работ.

Выводы. Разнообразие используемых форм самостоятельной работы студентов на кафедре биологической химии не только позволяет более глубоко осуществлять контроль знаний, но и повышает вовлеченность студентов в учебный процесс и мотивирует их к приобретению устойчивых знаний и профессиональных компетенций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Меренков А. В. и др. Самостоятельная работа студентов: виды, формы, критерии оценки: [учеб.-метод. пособие] / под общ.ред. Т. И. Гречухиной, А. В. Меренкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 80 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЙ ПЛАТФОРМЫ «THEREMINO» В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО МЕДИЦИНСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

Лукашик Е. Я., Клинецвич С. И., Бертель И. М.

Гродненский государственный медицинский университет, г. Гродно, Беларусь

Актуальность. Учебное оборудование для физического практикума в медицинских вузах достаточно устаревшее. Закупка нового лабораторного

оборудования требует немалых финансовых затрат и не всегда представляется возможной. В таких условиях для повышения эффективности образовательного процесса приходится для части лабораторных работ создавать самодельные компьютеризированные измерительные установки. Таким образом, становится возможным заменить парк традиционных электронных приборов измерительной техникой, созданной на базе современных компьютеров, с применением специализированных программно-аппаратных средств. Одно из самых главных достоинств компьютеризированного эксперимента – автоматизация сбора, обработки и анализа данных, представление результатов эксперимента в электронном виде. С помощью программно-аппаратной платформы Theremino можно создавать разные интерактивные устройства, измерительные приборы, обрабатывать данные датчиков и переключателей, управлять двигателями и т. д. [1]. Theremino – это система с открытым исходным кодом для подключения компьютеров к реальному миру. Можно использовать более ста системных приложений Theremino, охватывающих области применения, от научных экспериментов до музыки, видео, обучения и т. д. Она ориентирована на пользователей, которые не являются специалистами в электронике и программировании.

Основа этой системы – плата на микроконтроллере PIC, но мы используем более распространенные микроконтроллерные модули Arduino. Программно-аппаратная платформа Arduino строится на базе микроконтроллеров Atmel, используется для получения сигналов от аналоговых и цифровых датчиков. Датчики, устройства ввода-вывода, разработанные специально для платформы Arduino, представлены большим количеством вариантов.

В программу курса «Медицинская и биологическая физика» медицинских вузов Республики Беларусь входят темы, связанные с измерениями разных физических величин с помощью датчиков. В лабораторном практикуме по медицинской и биологической физике используются датчики генераторные: пьезоэлектрические, термоэлектрические, фотоэлектрические, а также параметрические: термисторы, фоторезисторы, тензорезисторы и другие.

Цель – создание устройства для многоканальной регистрации физических величин на компьютере для лабораторного практикума по медицинской и биологической физике.

Материалы и методы исследования. Для достижения поставленной цели необходимо следующее оборудование и программное обеспечение: макетная плата, микроконтроллерный модуль Arduino Nano, датчики, среда разработки и программирования Arduino IDE, программные приложения Theremino Signal Scope, Theremino Arduhall. Для графического отображения выводимых данных используется приложение Theremino Signal Scope.

Для использования модулей Arduino в приложениях Theremino нужна программа Theremino Arduhall, которая должна постоянно работать в фоновом режиме, и в которой настраиваются контакты модуля Arduino Nano для ввода

или вывода данных.

Аппаратная часть измерительной системы включает многоканальную плату (микроконтроллерный модуль Arduino Nano) ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов и подключаемые к ней датчики. Модуль Arduino Nano соединяется с USB портом компьютера.

Модуль Arduino Nano и датчики располагаются на макетной плате, соответствующие контакты платы датчика коммутируются с модулем при помощи соединительных проводов. Плата Arduino Nano, позволяет оцифровывать и передавать в компьютер экспериментальные сигналы с 10-битным разрешением одновременно по 8 каналам. Для практического применения обычно достаточно 1, 2 или 4 каналов.

Программа Theremino Signal Scope принимает данные от контроллера Arduino, для этого необходимо с помощью среды разработки и программирования Arduino IDE записать в микроконтроллерную плату Arduino Nano программу, которая в непрерывном режиме высылает в COM-порт результаты измерения.

Программа Theremino Signal Scope представляет собой четырехканальный компьютерный самописец, обладающий не только всеми возможностями обычных ленточных самописцев, но и функциями редактирования, сохранения записанных данных в текстовом формате. В отличие от часто используемого в компьютерных программах осциллографического режима, программа Theremino Signal Scope осуществляет запись сигналов на «бумажную ленту» с возможностью прокрутки и просмотра любого ее участка в любой момент времени. В рабочем окне программы отображается полезная дополнительная информация: дата и время начала записи, частота, длительность сигнала между маркерными вертикальными линиями.

Ниже приводится пример схемы одноканальной записи ЭКГ. К дифференциальному входу усилителя с помощью электродов подсоединяется пациент, а сигнальный выход микросхемы усилителя биопотенциалов AD8232 подсоединяется к аналоговому входу A0 платы Arduino Nano, остальные выводы – к соответствующим контактам модуля Arduino Nano.



Рисунок – Рабочее окно Theremino Signal Scope при записи ЭКГ

Результаты. Получены программные и аппаратные решения, реализующие взаимодействие платы Arduino Nano с приложением Theremino Signal Scope для многоканального сбора данных с датчиков, их регистрации, обработки и хранения. Приводится пример одноканальной записи ЭКГ сигнала (рисунок).

Разработанные устройства внедрены в учебный процесс, используются при проведении лабораторных работ по дисциплинам «Медицинская и биологическая физика», «Медицинская техника», а также на факультативных занятиях по дисциплине «Основы программируемой электроники», проводимых на кафедре медицинской и биологической физики УО «ГрГМУ».

Выводы. Таким образом, использование такого подхода в лабораторном практикуме дает возможность просто и быстро решить множество технических задач, связанных с измерениями физических величин, передачей данных в компьютер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Theremino [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://theremino.com/>, свободный.