

ЦИФРОВЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

¹Савенков Д.Н., ¹Щербаков А.А., ¹Аранович М.Д., ¹Федосеева К.В., ¹Мимоход Д.А.

¹Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация. С каждым годом потребность в онлайн образовании растет, однако те практические навыки и умения, которые студенты получают во время выполнения лабораторных работ при классическом онлайн образовании утрачиваются. Следовательно, возможность удаленного выполнения лабораторных и практических работ в рамках образовательного процесса является трендом будущего. В настоящее время подобных лабораторных установок ни в России, ни за рубежом нет. В статье показан один из примеров как может быть организован удаленный доступ к лабораторным установкам находящимся в стенах университета.

Ключевые слова. Цифровое образование, лабораторные установки, промышленная автоматизация.

PROSPECTS FOR THE PRODUCTION OF DRIED FOOD PRODUCTS OF PLANT ORIGIN IN THE RUSSIAN FEDERATION

¹Savenkov D.N., ¹Shcherbakov A.A., ¹Aranovich M.D., ¹Fedoseyeva K.V., ¹Mimokhod D.A.

¹Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract. Every year the need for online education is growing, but the practical skills and abilities that students receive during laboratory work in classical online education are being lost. Therefore, the possibility of remote laboratory and practical work within the educational process is a trend of the future. Currently, there are no similar laboratory facilities either in Russia or abroad. The article shows one of the examples of how remote access to laboratory facilities located within the walls of the university can be organized.

Keywords. Digital education, laboratory installations, industrial automation.

Введение. ВУЗы ССУЗы стремятся предоставлять студентам возможность гибкости в освоении дисциплин образовательных программ. Однако выполнения лабораторных и практических занятий возможно только в стенах ВУЗа при очном участии студента.

Как показывает практика большинство магистрантов и часть студентов начинают работать во время своего обучения. График работы как правило не совпадает с расписанием учебных занятий. Также ограничения, обусловленные пандемией, когда временами очный формат обучения переходит в онлайн режим и физический доступ к лабораторным установкам невозможен, что несомненно ведет к снижению качества подготовки студентов [1,2].

Формирование условий реализации образовательного процесса, при котором выполнение лабораторных исследований и практических работ возможно в любое удобное для обучающихся время в дистанционной форме является актуальной повесткой дня любого ВУЗа и на сегодняшний день решений по удаленному подключению к лабораторным установкам нет. Применение технологий, которые будут позволять выполнять удаленно лабораторные и практические работы будет выводить ВУЗы на передовые места в рейтингах цифровых университетов.

Современные промышленные программируемые логические контроллеры (ПЛК) позволяют создавать ВЕБ-страницу в браузере т.е. через браузер можно обращаться непосредственно к контроллеру [3]. Данная технология предоставляет возможность дистанционный мониторинг и управление любым технологическим процессом [4,5].

В данной статье рассмотрены возможности современных ПЛК для удаленного подключения к лабораторным стандам у обучающихся на компьютере в браузере через ВЕБ-страница отображаются все показания с различных датчиков входящих в состав лабораторной установки (давление, температура, расход, уровень жидкости и т.д.). На рисунке 1 представлена «функциональная» схема предлагаемой технологии.



Рисунок 1 – «Функциональная» технология удаленного подключения к лабораторным установкам.

«Функциональная» схема удаленного подключения к лабораторным установкам состоит в следующем. Студенту для подключения к лабораторному стенду необходим только выход в интернет. В одном окошке Веб-браузера он наблюдает за физическим изменением стенда через ВЕБ-камеру, а в другом непосредственно подключается к стенду через приложение. Перед началом выполнения лабораторной работы необходимо авторизоваться иначе доступ к физическому управлению стендом будет невозможен. Таким образом, через ВЕБ-страницу браузера будет осуществляться управление стендом – включение - отключение различных составляющих стенда. На компьютере у студентов также будет видеоизображение стенда для наблюдения физических изменений параметров, т.к. в его состав будет входить ВЕБ-камера, к которой студенты также будут иметь доступ. Для подключения к стенду студенту нужно будет в ВЕБ-странице ввести личный пароль и во время выполнения лабораторной работы вход другим студентам будет невозможен.

Если на лабораторном стенде предусмотрено выполнение нескольких работ, то подключиться к стенду могут сразу несколько студентов. Один выполняет одну лабораторную работу, а второй студент другую. Отключение от стенда можно осуществить двумя способами. Первый способ заключается в том, что студент, выполнив лабораторную работу нажимает кнопку «Закончить выполнение», а второй способ не зависит от действий самого студента. В системе управлением стенда установлен таймер по истечении времени которого, система автоматически завершит выполнение работы и студента «выбросит» из окошка выполнения работы. Данная функция позволяет избежать случаев, когда обучающийся подключился к стенду выполнил работу и забыл нажать кнопку «Закончить выполнение».

В рамках грантового конкурса им. Владимира Потанина на кафедре «Техника и технологии пищевых производств» собран промышленный прототип цифровой лабораторной установки нового поколения, представленный на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид цифрового лабораторного стенда нового поколения.

В данной лабораторной установке предусмотрены следующие функциональные возможности. Если удаленное подключение студентом осуществляется в темное время суток, то он после авторизации на ВЕБ-странице выполнения лабораторной работы может включить лампу освещения на лабораторной установке, установленной в верхней ее части. Также при неправильном подборе коэффициентов ПИД-регулирования будет срабатывать световая и звуковая сигнализации. Если при нагреве воды в емкости произойдет испарение жидкости ниже нижнего датчика уровня, то нагрев емкости прекратится.

Если выполнение лабораторных работ будет осуществляться в очном формате, то все возможности, предусмотренные в работе онлайн формата, будут доступны. На рисунке 3 изображено часть лабораторного стенда, работа которого может осуществляться только в офлайн формате. Если срабатывают выходы программируемого реле, то загораются соответствующие светодиодные индикаторы, визуально информирующие о срабатывании выходов реле (контроллера).



Рисунок 3 – Программируемое реле PR200 с модулем расширения.

Таким образом, используя данную технологию у ВУЗа будет ряд преимуществ по отношению к другим ВУЗам, а именно:

- привлекательность обучения для абитуриентов жителей РФ и других стран;
- возможность формирования практических навыков и умений с использованием цифровых технологий управления на базе современного промышленного оборудования;
- мобильность обучения
- «Безболезненная» смена формата обучения;
- повышение цифровой грамотности у преподавателей;
- формирование у студентов дополнительных компетенций;
- рациональное использование временных и материальных ресурсов участников образовательного процесса.

Лабораторные установки нового поколения позволят студенту дистанционно выполнять лабораторные и практические работы. Также возможно применения данной технологии для выполнения научных задач ВУЗам, требующих дистанционный контроль и управление технологическим процессом.

Список использованных источников

1. Федосов Е.А. Автоматическое управление/ Е.А. Федосов, А.А. Красовский, Е.П. Попов//: Энциклопедия. – М.: Машиностроение, Т.1-4, 2000 – 688 с.
2. Жолобов А.А. Технология автоматизированного производства: Учебник для ВУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2000 – 624 с.
3. Буйлов Г.П. Автоматика и автоматизация производственных процессов: учебно-методическое пособие. – СПб.: СПбГТУРП, 2005 – 82 с.
4. Селянинова Л.Н. Автоматизированная система имитационного моделирования систем управления: учебно-методическое пособие. СПб.:СПбГТУРП, 2007 – 111 с.
5. Капустин Н.М. Автоматизация производственных процессов в машиностроении / Н.М. Капустин, П.М. Кузнецов, А.Г. Схиртладзе и др.//: Учеб. для втузов. — М.: Высш. шк., 2004 - 415 с.