

- позволяет выносить на лекции и практические занятия материал по собственному усмотрению, возможно, меньший по объему, но наиболее существенный по содержанию, оставляя для самостоятельной работы с электронным учебником то, что оказалось вне рамок аудиторных занятий;
- позволяет оптимизировать соотношение количества и содержания примеров и задач, рассматриваемых в аудитории и задаваемых на дом;
- позволяет индивидуализировать работу со студентами, особенно в части, касающейся домашних заданий и контрольных мероприятий.

#### Список литературы

1. Зими́на, О.В. Печатные и электронные учебные издания в современном высшем образовании: Теория, методика, практика / О.В. Зими́на. – М.: Издательство МЭИ, 2003.
2. Пидкасистый, П.И. Компьютерные технологии в системе дистанционного обучения / П.И. Пидкасистый, О.Б. Тыщенко. – Педагогика, 2000. – № 5. – С. 7-13.

УДК 621.56

### **ВНЕДРЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ В КУРСОВОМ ПРОЕКТЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН СПЕЦИАЛЬНОСТИ «НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ТЕХНИКА»**

**Зыльков В.П.**

Учреждение образования

«Могилевский государственный университет продовольствия»

г. Могилев, Республика Беларусь

В курсе «Холодильные машины» курсовой проект является важным этапом освоения дисциплины. В проекте студенты разрабатывают основные элементы холодильной машины: компрессор, конденсатор и испаритель. Это дает им представление о реальных конструкциях узлов и деталей холодильного оборудования.

При выполнении курсового проекта за последние 25 лет четко наблюдается значительный прогресс в использовании компьютерной техники. Если еще 10 лет назад только единицы применяли компьютерные программы при курсовом проектировании, то сейчас по дисциплине «Холодильные машины» эта цифра составляет 100 %.

Более того, и применяемые программы существенно усложняются. Десять лет назад использовались наиболее простые графические программы. Позднее студенты начали применять программы AutoCAD, далее Kompas. Сейчас в курсовом проекте широко внедряются программа SolidWorks с трехмерным изображением. С прошлого учебного года защита курсового проекта по холодильным машинам проводится при помощи мультимедийной техники с выводом на экран в трехмерном изображении конструкции холодильного оборудования, порядок их сборки-разборки, особенности работы отдельных узлов и деталей в виде анимационного фильма.

Кроме того компьютерные программы успешно используются не только при выполнении чертежей холодильного оборудования. В расчетной части Пояснительной записки курсового проекта студенты успешно внедряют современные программы расчета и подбора оборудования известных в холодильной технике фирм как Данфос, Битцер, Грассо и др.

Необходимо отметить, что компьютерные программы расчета холодильного оборудования прилагаются как дополнительный материал. Мы считаем, что курсовой проект является учебным проектом, показывающим как студент освоил материал курса. Компьютерные программы - это, так называемый, «черный ящик», показывающий только

конечный результат. В качестве расчетных значений в курсовом проекте все же представляются данные, полученные в результате расчета по общепринятым формулам. Результаты программного расчета представляются только как подтверждение цифр, полученных при ручном расчете.

Мы надеемся, что в скором будущем детали и узлы разработанного в курсовом проекте холодильного оборудования можно будет «печатать» на 3D принтере, сравнивать их с промышленными образцами и делать анализ полученных результатов.

УДК 664.012

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SCADA-СИСТЕМЫ TRACE MODE В РАМКАХ КУРСА «МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ»**

**Илюшин И.Э.**

Учреждение образования

«Могилевский государственный университет продовольствия»

г. Могилев, Республика Беларусь

При построении современных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) зачастую используется специализированное программное обеспечение, в частности SCADA-система – программный пакет, предназначенный для разработки и обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга и управления, то есть пакеты, управляющие визуализацией технологического процесса. Стоит отметить, что рациональнее применять SCADA-системы в технологических процессах, автоматизация которых построена на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК), которые являются одними из наиболее часто применяемых на производстве микропроцессорных устройств. Именно поэтому целесообразно использование SCADA-систем для обучения студентов в рамках курса «Микропроцессорная техника систем автоматизации».

Не смотря на большое разнообразие SCADA систем на рынке, большинство из них имеет примерно одинаковый набор функциональных возможностей позволяющих выполнять основные требования, предъявляемые к верхнему уровню АСУТП. Набор стандартных функций в SCADA-системах обусловлен общим кругом задач при разработке систем автоматизации. Однако при выборе той или иной SCADA-системы для учебного процесса стоит учитывать, что далеко не вся продукция имеется в свободном доступе: программные пакеты могут распространяться как фирмой разработчиком за относительно высокую цену, так и поставляться в комплекте со специализированными устройствами автоматизации, в частности ПЛК. Однако, первый, как и второй вариант затрудняют внедрение специализированного программного обеспечения в образовательный процесс. Еще один не маловажный фактор – наличие русской версии программы, ведь при освоении SCADA-систем некоторые моменты будут вызывать у студентов определенные затруднения, потому наличие русского языка (в частности русскоязычной справки) призвано ускорить процесс понимания и приобретения навыков по реализации проектов. Исходя из выше перечисленного, использование в учебном процессе SCADA-системы TRACE MODE представляется целесообразным.

TRACE MODE – это одна из самых распространенных в СНГ SCADA-систем. Создана фирмой AdAstra Research Group, Ltd (Россия) и предназначена для разработки крупных распределенных АСУТП широкого назначения. Стоит отметить, что компания AdAstra с февраля 1999 г. стала распространять бесплатную (базовую) инструментальную систему MEGA TRACE MODE 5 на 64000×16 точек ввода/вывода без каких-либо функциональных и временных ограничений. Так как процесс разработки проекта АСУТП