

## ПОДГОТОВКА ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

А.А. Рыжова, Р.К. Нурғалиев (ФГБОУ ВО КНИТУ),  
Д.А. Рыжов (ООО «Июкогава Электрик СНГ»)

*Рассмотрены возможности лаборатории «Автоматизации технологических процессов и производств» в подготовке практико-ориентированных специалистов с высоким уровнем компетенций в области АСУТП.*

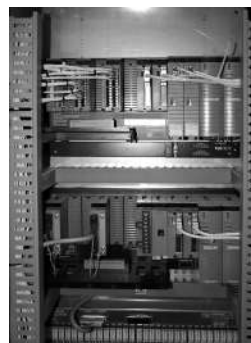
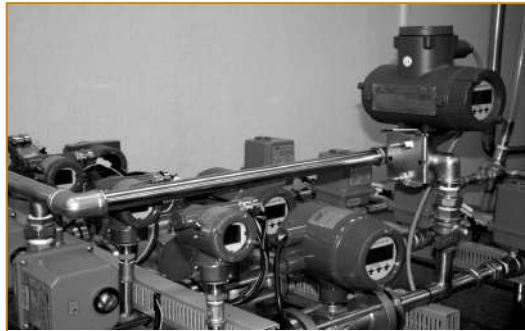
*Ключевые слова: автоматизация, система управления, обучение, образование, лаборатория.*

### Введение

На сегодняшний день подготовка будущих специалистов в области автоматизации технологических процессов осуществляется по федеральному государственному образовательному стандарту третьего поколения. Основным требованием данного стандарта является формирование компетенций, которые потребуются выпускнику в его дальнейшей профессиональной деятельности. Следовательно, необходимо выстроить программы обучения и методики преподавания таким образом, чтобы студенты смогли освоить ключевые компетенции. Среди множества компетенций для выпускников инженерных специальностей основными являются общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Если общекультурные компетенции отражают нечто общее, характерные требования к выпускнику, независимо от области профессиональной деятельности, то общепрофессиональные и профессиональные компетенции представляют собой совокупность профессиональных знаний, умений и навыков, которые потребуются им в их будущей профессиональной деятельности. Поэтому при подготовке выпускников основные усилия должны быть направлены для формирования именно профессиональных компетенций. А это возможно только при тесном сотрудничестве вузов и предприятий, создании условий освоения практических знаний, приближенных к реальным, и использовании инновационных инструментов при подготовке выпускников.

Вот уже много лет Казанский национальный исследовательский технологический университет тесно взаимодействует с крупнейшими российскими и международными предприятиями. Одним из значимых партнеров является международная японская компания «Июкогава Электрик Корп.» (Июкогава), совместно с которой на базе



Лаборатория АТПП

института «Управления, автоматизации и информационных технологий» (ИУАИТ) была открыта лаборатория «Автоматизации технологических процессов и производств» (АТПП). [1]

На базе ИУАИТ готовят специалистов в области управления и автоматизации технологических систем и комплексов, в направлениях проектирования, монтажа, наладки, и эксплуатации систем автоматизации для предприятий легкой, пищевой, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, в том числе в области комплексного исследования и системного технологического проектирования производств с применением средств компьютерного моделирования.

Лаборатория АТПП стала перспективной для обучения студентов, изучающих современные информационно-вычислительные технологии для системного анализа, управления и автоматизации химико-технологических систем.

В состав лаборатории входят:

- лаборатория контрольно-измерительных приборов (КИП);
- лаборатория управляющих вычислительных систем (УВС);
- лаборатория с установками, имитирующими узлы учета тепла, жидких и газообразных продуктов;
- учебный класс систем компьютерного моделирования химико-технологических процессов;
- научно-исследовательская лаборатория [2].

Лаборатория КИП состоит из восьми стендов, оснащенных современными контрольно-измерительными приборами компании Ююкогава. Они предназначены для изучения принципов работы, настройки, конфигурирования и проведения метрологического обслуживания датчиков температуры, давления, расхода и уровня.

В состав *лаборатории УВС* входит программно-технический комплекс (ПТК) на базе контроллера STARDOM FCN. [3] Данная лаборатория предназначена для изучения состава и принципов построения современных ПТК, приобретения практических навыков по настройке, конфигурированию программируемых логических контроллеров, подключения полевых прибор, изучения способов передачи информации между уровнями АСУТП, применения стандартных интерфейсов и промышленных сетей в современных системах автоматизации.

В состав *лаборатории с установками, имитирующими узлы учета тепла, жидких и газообразных продуктов* входят стенды-тренажеры (рисунок), которые представляют собой физические модели реальных технологических процессов. Каждый из стендов оснащен современными техническими средствами автоматизации и управления, которые на сегодняшний день широко применяются на нефтегазохимических предприятиях. Управление стендами реализовано на базе контроллеров распределенной системы управления Centum VP, системы противоаварийной автоматической защиты Prosafe RS, программируемых логических контроллеров Stardom FCN/FCJ [4].

Стенды позволяют наглядно продемонстрировать состав, принципы построения и работы АСУТП. Проведение лабораторных работ на реальных объектах автоматизации повышает уровень заинтересованности студентов к изучаемым дисциплинам. Студенты на занятиях производят настройку, конфигурирование контрольно-измерительных приборов, осуществляют их сопряжения с контроллерами систем управления и защиты, изучают программные и аппаратные обеспечения контроллеров распределенной системы управления, контроллеров системы противоаварийной автоматической защиты, обучаются основам разработки алгоритмов управления и блокировок, графических интерфейсов операторов технологов.

*Учебный класс систем компьютерного моделирования химико-технологических процессов* позволяет разрабатывать компьютерные тренажерные комплексы на базе интегрированной программной среды OmegaLand и обучать будущих специалистов принципам безопасного введения и управления технологическими процессами при различных аварийных ситуациях и режимах работы оборудования, а также разработки и настройки прикладного программного обеспечения для управления технологическими процессами [5].

Еще одной особенностью лаборатории АТПП является то, что информация со всех лабораторий передается в базу данных реального времени, которая представ-

ляет собой базовый уровень MES в иерархии пирамиды комплексной автоматизации предприятия. За счет этого данная лаборатория представляет собой вертикально и горизонтально интегрированную систему управления химико-технологическими системами и позволяет проводить занятия не только по изучению основных элементов АСУТП, но и системы управления производством в целом. Помимо учебного процесса на базе лаборатории имеется возможность проводить научно-исследовательские работы. В состав лаборатории входят экспериментальные гидро- и газодинамические установки, которые позволяют изучать режимы течения, структуру потоков и их влияние на точность различных расходоизмерительных устройств.

Таким образом, лаборатория АТПП обладает всеми необходимыми современными инструментами и программно-техническими средствами для подготовки высококвалифицированных специалистов по направлениям «Информатика и вычислительная техника», «Автоматизация технологических процессов и производств» и «Управление в технических системах» [6], также для проведения курсов повышения квалификации для работников нефтегазохимических отраслей.

#### Список литературы

1. Волкова М.М. Применение виртуальных тренажеров для обучения специалистов нефтегазовой отрасли / М.М. Волкова, Р.А. Манурова, Д.Н. Шайдуллин // Вестник Казанского технологического университета. — 2019. — Т. 22, № 4. — с. 115-121.
2. Gainullina A.A., Nurgaliev R.K., Ryjov D.A. Training Software Complex "Automated Control System of Enterprise" / International Journal of Engineering and Advanced Technology. — 2019, Т.9, № 1. P. 7476-7481.
3. Гайнуллина А.А. Особенности организации передачи данных между программируемыми логическими контроллерами по протоколу Modbus/А.А. Гайнуллина, А.Д. Байтимиринов//Вестник Казанского технологического университета. — № 23. — с. 230. — 2013.
4. Нургалиев Р.К. Лабораторный стенд для изучения систем автоматизации узлов коммерческого учета жидких продуктов / Р.К. Нургалиев и др. //Вестник Казанского технологического университета. - 2013. - Т.16, №1. - С.67.
5. Гайнуллина А.А. Компьютерный тренажерный комплекс как инновационное средство обучения в инженерном образовании / А.А. Гайнуллина и др. // Вестник Казанского технологического университета. — 2017. — Т. 20, № 7. — с. 101-104.
6. Васильева М.Ю. Применение технологий виртуальной и дополненной реальности для дистанционного обучения магистров по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств" / М.Ю. Васильева и др.// Наука и инновации в современном мире. — М.: Издательство «Перо». — 2018. — с. 28-31.

**Рыжова Алина Альбертовна** — старший преподаватель, **Нургалиев Рустам Карлович** — канд. техн. наук, доцент, директор Института управления, автоматизации и информационных технологий, зав. кафедрой «Системы автоматизации и управления технологическими процессами»,

Казанский национальный исследовательский технологический университет,

**Рыжов Денис Александрович** — канд. техн. наук, доцент, директор Центра Решений ООО «Йокогава Электрик СНГ».

Контактный телефон (843) 231-42-72.

E-mail: alinagainullina0@yandex.ru sautp@yandex.ru denis.ryzhov@ru.yokogawa.com