

интегрировать новые технологии в существующие рабочие процессы; разрабатывать подходящие варианты использования цифровых моделей, а также применять дополнительные технологии, которые будут более финансово привлекательными и др.

В условиях цифровой экономики должны перестраиваться и вузы. Это и переход на образовательные стандарты (с учетом профстандартов; повышение практикоориентированности образовательных программ; внедрение в образовательную программу on-line курсов; внедрение персональных траекторий обучения; проведение мероприятий для интеграции в международный рейтинг вузов. В связи с этим в корне изменились требования работодателей к выпускникам. На первый план выходят профессиональная компетентность и коммуникативность, инициативность и новаторство, ориентация на развитие и карьеру, уверенное владение компьютерными технологиями и знаниями иностранного языка по профессии, подготовка специалистов инновационного типа для каждого жизненного цикла продукции.

Проблемы подготовки выпускников связаны с тем, что недостаточно бюджетных мест в вузы по инженерным специальностям, программы обучения отличаются статичностью, практика студентов зачастую носит формальный характер, недостаточная практическая подготовка, недостаточно производственного опыта у преподавателей, бизнес не готов взаимодействовать с вузами. Следовательно, необходим новый механизм взаимодействия с работодателями, позволяющий своевременно выявлять изменения в технологии производства, требования работодателей к профессиям, новым трудовым функциям, дополнительные компетенции и в итоге формировать конкретную образовательную программу с учетом рынка труда. Это может быть реализовано, во-первых, через использование интеллектуального потенциала – проведение профориентационных мероприятий, мастер-классов, через производственные практики, созданием базовых кафедр, центров компетенций; реализацией совместных образовательных проектов – совместные проекты в области ДПО, целевые программы магистерской подготовки, совместные семинары и конференции.

Сотрудничество вузов и работодателей заключается не только в трудоустройстве выпускников, но и в совместном ведении учебного процесса, когда предприятие формирует заказ на подготовку кадров, техническое задание (набор требований) к знаниям (компетенциям) выпускника и содержанию образовательных программ, а университет привлекает ведущих ученых и производственников к учебному процессу. Важно использование научно-лабораторной базы предприятий для учебного процесса, а также внимательное отношение к организации и проведению производственных, преддипломных практик на предприятиях.

Для повышения качества образования предприятие и вуз ведут совместную организационную и методическую работу. Вуз и университет – две стороны образовательного процесса. Поэтому именно от эффективности обратной связи между нами зависит насколько качество подготовки специалиста будет соответствовать запросам рынка труда.

УДК 65.011.66

ДИСТАНЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАТРОНИКЕ

М.М. Кожевников, В.И. Никулин, И.Э. Илюшин

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,
г. Могилев, Республика Беларусь

Предложена методика дистанционного проведения лабораторных занятий по дисциплинам модуля автоматизации и мехатроники с использованием систем организации

видеоконференций и оригинального программного обеспечения для моделирования автоматических и мехатронных устройств, разработанного на кафедре автоматизации технологических процессов и производств учреждения образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий». Предложенная методика предполагает дистанционную выдачу индивидуальных заданий студентам на составление программ управления различными объектами автоматизации и мехатронными устройствами. Такие программы составляются студентами удаленно и оформляются в виде текстового файла. Далее студент имеет возможность отправить разработанные программы преподавателю. Преподаватель загружает программы в среду моделирования автоматических и мехатронных устройств, и студент может наблюдать результаты моделирования удаленно средствами захвата экрана в среде видеоконференции. На всех этапах выполнения лабораторной работы студент имеет возможность консультироваться с преподавателем, который проводит данное занятие в удаленном режиме. Эффективность предложенной методики подтверждается примерами применения при проведении лабораторных занятий удаленно со студентами заочной формы получения высшего образования по специальностям 1-53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям) и 1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям).

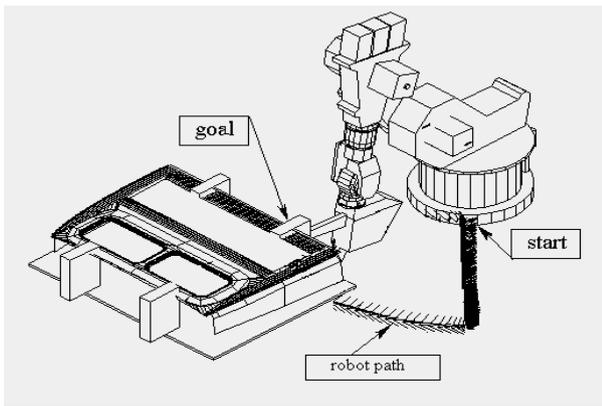
Дисциплины модулей «Автоматизация» и «Мехатроника» по специальностям 1-53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям) и 1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям) предполагают развитие компетенций, связанных с навыками программирования контроллеров, управляющих различными технологическими объектами, роботами-манипуляторами и различными средствами механизации труда. Современные лабораторные практикумы по данным дисциплинам базируются на использовании программных средств трехмерного моделирования и имитационных моделях объектов, позволяющих проводить экспериментальное исследование основных технологических параметров, подлежащих контролю и управлению. Программное обеспечение позволяет достаточно эффективно моделировать управляющие контроллеры и мехатронные средства и проводить лабораторные занятия на имитационных моделях без использования сложного технического обеспечения. Однако в основном получила распространение практика проведения таких лабораторных занятий очно в компьютерной аудитории ввиду существенных вычислительных ресурсов, необходимых для работы эмуляторов технологических объектов.

В данной работе предлагается методика дистанционного проведения лабораторных занятий по автоматизации и мехатронике, которая основана на адаптации имеющихся программных средств моделирования с системой видеоконференций. Проведение лабораторных практикумов по предлагаемой методике позволяет решить все необходимые задачи практического освоения курса в дистанционном режиме.

Общее управление программным обеспечением в ходе проведения лабораторных занятий осуществляет преподаватель, проводящий занятие. Также преподаватель осуществляет консультирование студентов по мере необходимости в режиме видеоконференции.

При проведении лабораторных занятий можно выделить два этапа. Первый: работа с группой студентов посредством системы видеоконференции. Второй: работа со средой виртуального моделирования автоматических и мехатронных устройств.

Рассмотрим этапы более подробно. На первом этапе используется чат системы видеоконференции для рассылки студентам, участвующим в видеосеансе методических указаний. Например, в лабораторной работе по исследованию роботов-манипуляторов в качестве индивидуальных заданий предлагается составить программу управления некоторой манипуляционной системой по координатам и ориентациям технологического инструмента (рисунок 1а).



a

```

X +2696.694091 Y +1315.265590 Z +1300.654983
A -154.000000 B -76.000000 C -178.000000 K 8
X +2714.893322 Y +1324.141948 Z +871.518201
A -154.000000 B -59.000000 C -178.000000 K 8
X +2588.966122 Y +1262.723148 Z +368.532651
A -154.000000 B -40.000000 C -170.000000 K 8
X +2557.751526 Y +1247.498773 Z +368.394226
A -154.000000 B -38.000000 C -170.000000 K 8
X +2522.536256 Y +1230.323138 Z +368.518331
A -154.000000 B -36.000000 C -170.000000 K 8
X +2483.381155 Y +1211.225919 Z +368.827641
A -154.000000 B -34.000000 C -170.000000 K 8
X +2509.337795 Y +1223.885818 Z +534.174300
A -154.000000 B -38.000000 C -170.000000 K 8

```

б

Рисунок 1 – Пример индивидуального задания на составление программы управления манипуляционной системой

Все теоретическое сопровождение лабораторного занятия содержится в методических указаниях, дополнительно преподаватель является участником видеоконференции и дает студентам консультации в режиме «онлайн». В результате выполнения индивидуального задания студент формирует текстовый файл, содержащий программу управления для контроллера, управляющего объектом автоматизации либо мехатронным устройством. Ввиду относительно небольшого размера такого файла студент легко пересылает его преподавателю посредством чата видеоконференции. Пример программы управления контроллером составленной студентом приведен на рисунке 1б.

Следующая важная задача состоит в том, что студент визуально должен удостовериться в том, правильно ли он написал программу управления, корректно ли будет функционировать система автоматизации под управлением программы. Например, в случае индивидуального задания, приведенного на рисунке 1, робот-манипулятор, работающий под управлением программы, написанной студентом, не должен сталкиваться с элементами окружения при корректной отработке требуемого технологического режима. Эта задача решена с помощью среды виртуального моделирования технологических объектов и мехатронных устройств, в которую загружается присланный студентом файл с программой управления и средств видеозахвата экрана, предоставляемого средствами организации видеоконференции.

Преподаватель загружает присланный студентом файл в среду моделирования (рисунок 2), при этом выполняется предварительная проверка корректности программы, составленной студентом как со стороны преподавателя, так и встроенными программными средствами проверки. В случае если обнаруживаются ошибки, студенту предлагается внести коррективы в файл программы управления, и предварительная проверка повторяется. При этом имеется возможность консультаций с преподавателем в режиме видеоконференции.

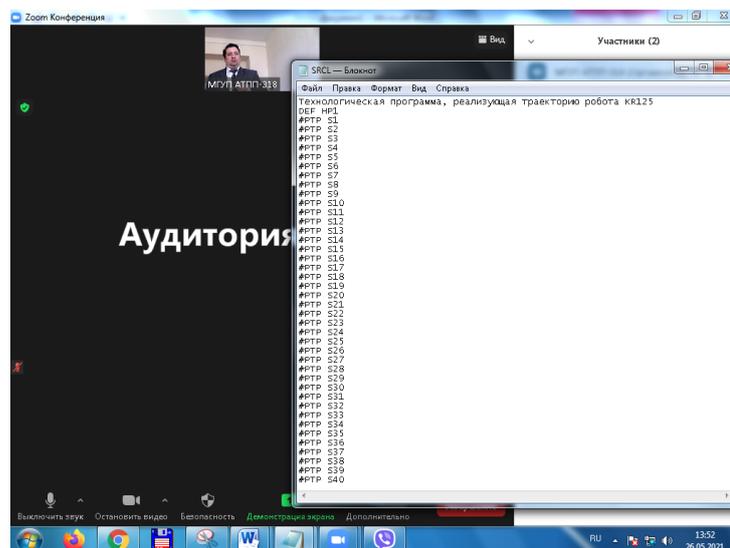


Рисунок 2 – Загрузка программы управления в среду виртуального моделирования объектов автоматизации и мехатронных устройств

После корректной загрузки программы управления в среду виртуального моделирования объектов автоматизации и мехатронных устройств и студент может наблюдать дистанционно результаты моделирования системы автоматизации по представленной им программе. Например, на рисунке 3 показан фрагмент моделирования движения робота-манипулятора под управлением подготовленной студентом программы. В случае корректной отработки программы лабораторная работа считается выполненной успешно. Если в ходе модельного эксперимента наблюдается некорректная работа программы, студенту предлагается внести коррективы в файл программы управления и проверка путем имитационного моделирования повторяется.

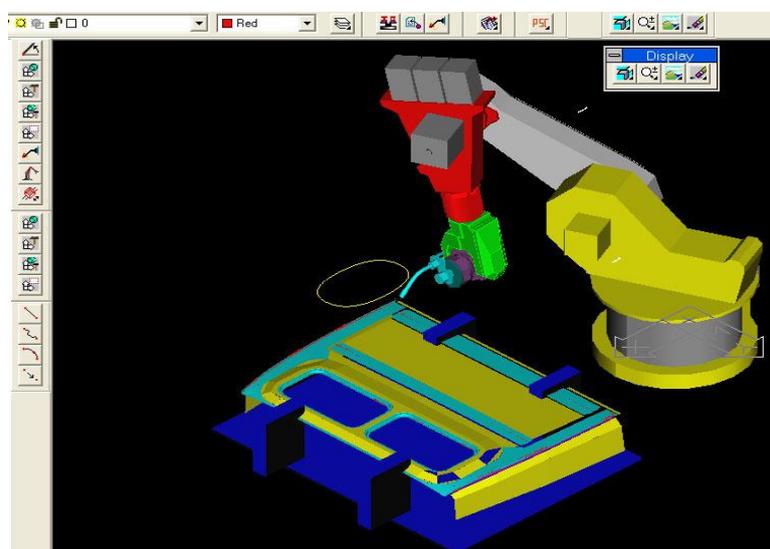


Рисунок 3 – Моделирования движения робота манипулятора в среде виртуального моделирования объектов автоматизации и мехатронных устройств

Необходимо отметить, что методический эффект от предлагаемой разработки состоит в том, что студенты могут приобретать необходимые навыки работы с контроллерами систем автоматизации и мехатронных устройств дистанционно, а также появляется возможность работы каждого студента дистанционно по индивидуальному заданию с разнообразными автоматическими и мехатронными устройствами.