

УДК 681.3

Шмаков М. С., доцент (БГТУ); Юденков В. С., доцент (БГТУ);
Арсентьев В. А., доцент (БГТУ)

ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Статья посвящена актуальной проблеме изучения технических дисциплин в области полиграфии с использованием дистанционного обучения. Рассмотрены основные черты и методы реализации дистанционного обучения. Дан анализ отличия дистанционного обучения гуманитарным и техническим дисциплинам. Основное внимание уделено методологическому наполнению дистанционного обучения техническим дисциплинам как наиболее сложному сегменту дистанционного обучения. Приведена разработка методики дистанционного обучения полиграфическим дисциплинам на кафедре «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации» Белорусского государственного технологического университета. Указаны инструменты и технологии, используемые для реализации методики дистанционного обучения.

The article is devoted to an actual problem of remote training to technical disciplines of a polygraphic structure. The basic features and methods of realization of remote training are considered. The analysis of difference of remote training is given to humanitarian and technical disciplines. Features of studying of technical disciplines of a polygraphic structure are shown. The basic attention is given to methodological filling of remote training to technical disciplines, as to the most complex segment of remote training. Development of a technique of remote training to polygraphic disciplines on faculty «The Polygraphic equipment and systems of processing of the information» the Belarus state technological university is resulted. Tools and the technologies used for realization of a technique of remote training are specified.

Введение. Подготовка по специальностям «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации» и «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)» в Белорусском государственном технологическом университете ведется несколько лет.

Так, обучение по специальности «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации» осуществляется с 1996 года, специальности «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)» — с 2003 года. За это время было выпущено примерно 200 инженеров электромехаников и порядка 60 инженеров-программистов для полиграфической отрасли. За несколько лет работы молодые специалисты получили определенный опыт работы по специальности и успешно трудятся на полиграфических предприятиях республики в качестве инженеров нижнего и среднего звена. Понятно, что за такой короткий срок достичь уровня инженеров высшего звена полиграфических предприятий (главного инженера, главного механика и т. д.) они не успели. Инженерно-технические работники высшего звена полиграфических предприятий в настоящее время, за единичным исключением, не имеют высшего образования по специальности «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации». Среднее и

нижнее звено инженерных работников полиграфических предприятий только начинает наполняться инженерами по профильной специальности. В Республике Беларусь работает 376 полиграфических предприятий. Потребность данных предприятий в инженерах-электромеханиках полиграфического оборудования и инженерах-программистах выше, чем число студентов, обучающихся на бюджетной основе. Например, потребность в выпускниках специальности «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации» на 2015–2020 годы следующая: 2015 – 32, 2016 – 29, 2017 – 33, 2018 – 31, 2019 – 28, 2020 – 30 человек. Потребность в инженерах-программистах на 2015 – 39, 2016 – 28, 2017 – 32, 2018 – 31, 2019 – 34, 2020 – 33. При этом план приема на данные специальности на бюджетной основе составляет по 25 человек в год.

Основная часть. Для решения проблем нехватки специалистов, повышения квалификации и переподготовки специалистов с непрофильным образованием, работающих на полиграфических предприятиях, необходимо рассматривать новые подходы к обучению специалистов полиграфического профиля.

Одним из таких подходов к обучению является организация дистанционного обучения.

Дистанционное обучение (ДО) все шире входит в нашу жизнь, наряду с традиционными

методами обучения. Это объясняется новыми возможностями, которые оно позволяет реализовать в соответствии с современным лозунгом «Образование через всю жизнь».

Основные черты ДО [1, 2]: 1) гибкость. Обучающиеся не посещают регулярных занятий в виде лекций, семинаров. Каждый может учиться столько, сколько ему лично необходимо для освоения курса, дисциплины и получения необходимых знаний по выбранной специальности; 2) модульность. В основу программ дистанционного образования закладывается модульный принцип. Каждая отдельная дисциплина или ряд дисциплин, которые освоены обучающимися, создают целостное представление об определенной предметной области. Это позволяет из набора независимых учебных курсов формировать учебный план, отвечающий индивидуальным или групповым потребностям; 3) параллельность. Обучение может проводиться при совмещении основной профессиональной деятельности с учебой; 4) расстояние от места нахождения обучающегося до образовательного учреждения (при условии качественной работы связи) не является препятствием для эффективного образовательного процесса; 5) асинхронность. В процессе обучения обучающийся и обучаемый могут реализовывать технологию обучения и учения независимо во времени, т. е. по удобному для каждого расписанию и в удобном темпе; 6) в системах ДО количество обучающихся не является критичным параметром. Они имеют доступ ко многим источникам учебной информации (электронным библиотекам, базам данных), а также могут общаться друг с другом и с преподавателем через сети связи или с помощью других средств информационных технологий; 7) рентабельность. Под этой особенностью подразумевается экономическая эффективность дистанционного образования. Средняя оценка зарубежных и отечественных образовательных систем ДО показывает, что они обходятся приблизительно на 10–50% дешевле традиционных методов обучения. Это происходит в основном за счет более эффективного использования существующих учебных площадей и технических средств информационных технологий, а также представления более концентрированного и унифицированного содержания учебных материалов и ориентированности технологий ДО на большое количество обучающихся и других факторов.

При изучении технических дисциплин полиграфического профиля необходимо учитывать следующие моменты. 1. Современное полиграфическое оборудование является сложным технически и дорогостоящим оборудованием, поэтому приобрести его специально для учебных целей затруднительно. 2. Современное

полиграфическое оборудование, как правило, насыщено вычислительной техникой больше, чем оборудование какого-либо другого типа.

3. Для качественного изучения полиграфического оборудования необходимо иметь широкую базу знаний по целому ряду дисциплин, таких как системы автоматического управления, силовые электронные устройства автоматики, электронные вычислительные машины и вычислительные системы, периферийные устройства электронных вычислительных машин, обработка текстовой и графической информации, основы алгоритмических языков программирования, электротехника, электроника, электромеханика, лазерная техника и оптика.

Таким образом, для изучения дисциплин полиграфического профиля обучаемый должен быть предварительно подготовленным, иметь знания по ряду дисциплин.

В связи с изложенными обстоятельствами возникает проблема разработки стратегии получения знаний и формирования умений при реализации ДО полиграфическим дисциплинам.

Существует несколько общепринятых на сегодняшний день подходов к организации ДО. Это кейс-технология, суть которой заключается в использовании наборов текстовых, мультимедийных учебно-методических материалов, которые рассылаются обучаемым для самостоятельного изучения. При этом организуются консультации традиционным очным или дистанционным способом посредством преподавателей-тьюторов. Второй подход – сетевое обучение с использованием сетей телекоммуникации, с организацией интерактивного взаимодействия между обучаемыми и обучающими в режимах on- или off-line. С этой целью используются форумы, чаты, видеоконференции, электронная почта, интерактивное телевидение и т. п. Третий, наиболее распространенный подход – смешанный: применение кейс-технологий и сетевого обучения одновременно.

Анализируя рассмотренные подходы, можно выделить следующие методы ДО [1, 2, 3]: 1. Методы обучения посредством взаимодействия обучаемого с образовательными ресурсами при минимальном участии преподавателя и других обучаемых (самообучение). Для развития этих методов характерен мультимедиа подход, когда при помощи разнообразных средств создаются образовательные ресурсы: печатные, аудио-, видеоматериалы и, что особенно важно для ДО, учебные материалы, доставляемые по компьютерным сетям. 2. Методы индивидуализированного преподавания и обучения, для которых характерны взаимоотношения одного студента с одним преподавателем или одного студента с другим студентом (обучение «один к одному»). Эти методы реализуются в дистанционном образовании в основном посредством

таких технологий, как телефон, голосовая почта, электронная почта. 3. Методы, в основе которых лежит представление студентам учебного материала преподавателем или экспертом, при котором обучающиеся не играют активную роль в коммуникации (обучение «один к многим»). Эти методы, свойственные традиционной образовательной системе, получают новое развитие на базе современных информационных технологий. Так, лекции, записанные на аудио- или видеокассеты, читаемые по радио или телевидению, дополняются в современном дистанционном образовательном процессе так называемыми «э-лекциями» (электронными лекциями), т. е. лекционным материалом, распространяемым по компьютерным сетям с помощью World Wide Web и систем досок объявлений. Э-лекция может представлять собой подборку статей или выдержек из них, а также учебных материалов, которые готовят обучающихся к будущим дискуссиям. На базе технологии электронной доски объявлений развивается также метод проведения учебных электронных симпозиумов, представляющих собой серию выступлений нескольких авторитетов. 4. Методы, для которых характерно активное взаимодействие между всеми участниками учебного процесса (обучение «многие к многим»). Значение этих методов и интенсивность их использования существенно возрастает с развитием обучающих телекоммуникационных технологий. Иными словами, интерактивные взаимодействия между самими обучающимися, а не только между преподавателем и обучающимися, становятся важным источником получения знаний. Развитие этих методов связано с проведением учебных коллективных дискуссий и конференций. Технологии аудио-, аудиографических и видеоконференций позволяют активно развивать такие методы в дистанционном образовании. Особую роль в учебном процессе играют компьютерные конференции, которые позволяют всем участникам дискуссии обмениваться письменными сообщениями как в синхронном, так и в асинхронном режиме, что имеет большую дидактическую ценность.

Обучающийся дистанционно имеет постоянный контакт с преподавателями и контроль над получением знаний. Для этого существует Интернет и интерактивное общение с учебной программой, с помощью которой можно проверить, как происходит усвоение пройденного материала. Связаться с преподавателем и задать любой вопрос на любую тему можно по электронной почте или в режиме on-line.

Таким образом, технически вопрос полноценного оперативного общения между обучающимися и обучающими в настоящее время решен.

Одним из важнейших элементов ДО, определяющим качество обучения, остается учебно-

методическое обеспечение изучаемого предмета. В типовой состав учебных материалов ДО входят [2]: курсы лекций; учебные пособия; системы тестов; лабораторные и иные практикумы; информационное и программное обеспечение; материалы для организации учебно-методической работы тьюторов.

В существующей методической литературе по организации ДО, как правило, при рассмотрении вопросов его методики и организации не делается различия в методике и механизмах дистанционного обучения гуманитарным и техническим дисциплинам. Между тем здесь имеются существенные отличия, которые необходимо учитывать для реализации качественного дистанционного обучения техническим дисциплинам, и в частности дисциплинам полиграфического профиля.

Кроме изучения теоретического материала, технические дисциплины предполагают проведение практических, лабораторных работ, решение контрольных заданий, в процессе выполнения которых обучаемые знакомятся с работой технических систем, устройств, приборов, экспериментально проверяют законы, действующие в системах и устройствах, методы расчета таких систем, учатся синтезировать различные системы с заданными свойствами, наблюдают происходящие физические явления.

Таким образом, ДО техническим дисциплинам в отличие от ДО гуманитарным дисциплинам предусматривает не только дистанционное получение знаний, но и формирование умений, навыков работы с различными приборами, устройствами, техническими системами. Обучаемые должны также получить навыки в использовании различных методов расчета, проектировании и конструировании технических систем, уметь самостоятельно решать практические задачи в различных технических областях.

С учетом вышеизложенного необходимо подчеркнуть, что ключевым моментом в ДО является методологическое наполнение элементов учебно-методического обеспечения изучаемых технических дисциплин [4].

Для этого необходимо разрабатывать новые приемы усвоения информации. Реализация самообучения здесь сложнее, чем при обучении гуманитарным дисциплинам. Эти особенности должны учитываться при создании соответствующих средств ДО.

При разработке ДО техническим предметам следует тщательно подходить к выбору инструментальных средств, информационных технологий. Набор инструментальных средств должен давать возможность разрабатывать эффективные электронные учебно-методические комплексы, реализующие все основные дидактические принципы: направленности и научности обучения,

индивидуальной образовательной траектории обучающихся, доступности, наглядности [2].

К одним из хорошо себя зарекомендовавших методов в плане самообразования личности относится программированное обучение, под которым понимается управляемое усвоение программированного учебного материала.

При разработке курсов ДО следует принимать во внимание изолированность студента. Материалы должны снабжаться необходимыми пояснениями, быть дружественными к пользователю и привлекательными, все трудности процесса должны, по возможности, заранее быть учтены.

Следует отметить, что в настоящее время отсутствует стандартизация на организацию ДО, в частности на организацию методологического наполнения учебно-методического обеспечения ДО. Каждое учреждение образования, которое осуществляет дистанционное образование, индивидуально разрабатывает формы реализации ДО, пытаясь продвинуть и развить эти формы обучения, доказать на практике, что они по качеству образования не уступают традиционному обучению. Поэтому данный этап развития ДО можно назвать этапом накопления опыта, этапом апробации ДО.

Разрабатываемые электронные учебные комплексы должны обязательно иметь развернутый план изучения дисциплины, в котором содержатся перечень рассматриваемых тем, виды занятий, структура обучения дисциплине. Уже из плана обучаемый должен четко видеть и ясно понимать, какие знания он может получить, изучая данную дисциплину, и, самое главное, какие умения и практические навыки он приобретет. Здесь же необходимо показать, какая предварительная подготовка по смежным предметам требуется для успешного освоения данного курса. В плане рассматриваются связи с другими областями знаний, поясняется, что полученные знания не представляют собой замкнутую область, а являются лишь звеном в цепи непрерывного обучения. Здесь же следует отразить, какими знаниями на базе полученных можно овладеть в дальнейшем. Это повысит мотивацию обучения и активность обучающихся.

На кафедре полиграфического оборудования и систем обработки информации (ПОиСОИ) БГТУ ведется работа и накоплен определенный опыт в разработке электронных учебно-методических комплексов по техническим дисциплинам специальностей «Полиграфическое оборудование и системы обработки информации», «Информационные системы и технологии (издательско-полиграфический комплекс)». Исходя из рассмотренной концепции ДО техническим дисциплинам, разработка учебно-методических комплексов состоит из следующих этапов [4]: 1. Разработка концепции изу-

чения дисциплины с применением современных компьютерных технологий, изучение особенностей подачи материала, позволяющей накопить практические навыки в применении полученных знаний. 2. Подготовка информационных баз данных (краткий курс лекций, графические материалы, базы данных задач, тестов и др.). 3. Разработка эмуляторов лабораторных работ. 4. Разработка вспомогательных средств обучения (подпрограммы тестирования, обучения, калькуляции). 5. Формирование конечного программного продукта.

При реализации данных этапов осуществляются принципы логичности и последовательности подачи материала, легкости работы с электронным учебно-методическим комплексом, простоты в использовании предлагаемых компьютерных средств обучения. Ставится задача как усвоения знаний обучаемыми, так и одновременного развития их критического мышления, способности творчески применять полученные знания для решения новых задач.

Важным элементом разработки системы ДО техническим предметам является создание виртуальных лабораторий, в которых выполнение лабораторных работ, экспериментов и опытов должно быть максимально приближено к реальности. Именно лабораторные работы в системе обучения являются окном в мир техники. От того, как они будут организованы, во многом зависит практическая ценность электронного комплекса. Современные средства мультимедиа позволяют организовать имитацию реальной работы с высокой степенью достоверности: обучаемые виртуально работают с органами управления приборов и технических устройств, настраивают их, собирают схемы, подключают приборы и т. д. Это фактически виртуальные тренажеры. Ценность использования тренажеров в различных технических областях давно доказана. К достоинствам виртуальных лабораторных работ следует отнести возможность организации и исследования всевозможных режимов (в том числе аварийных, экстремальных и др.) работы техники, которые не всегда можно реализовать на практике.

Виртуальные лабораторные работы позволяют изучать самые современные электронные копии полиграфических устройств, приборов и технических устройств, которых может не быть в наличии в учреждении образования.

Заключение. С использованием данного подхода к организации лабораторных работ на кафедре ПОиСОИ БГТУ разработаны и разрабатываются мультимедийные лабораторные практикумы по курсам «Электронные вычислительные машины и вычислительные системы», «Арифметико-логические устройства цифровых автоматов», «Электромеханика», «Периферийные устройства ЭВМ», «Обработка тексто-

вой и графической информации», «Оборудование для обработки текстовой информации», «Оборудование для обработки изобразительной информации».

Для создания мультимедийных лабораторных практикумов использовались программы Matlab, Mathcad, Simulink, электронная лаборатория EWB Multisim 9, 3D Studio MAX, Macromedia Flash MX. Для разработки графики, дизайна применялись Adobe Photoshop, Corel Draw. В качестве языка создания сценариев применен Action Script. Для отображения выходной информации в мультимедийных учебно-методических комплексах использовался язык гипертекстовой разметки HTML. При формировании электронных документов применены Acrobat Reader, Microsoft Word XP.

Самостоятельная работа студента при изучении технических дисциплин рассматриваемых специальностей включает в себя этапы: 1. Изучение тематического материала (лекционного курса, методических разработок). 2. Глоссарий – для закрепления основных понятий и определений с помощью программы промежуточного тестирования. 3. Выполнение виртуальных лабораторных работ, экспериментов и опытов. 4. Тренинг умений – решение задач, проверка решений, закрепление знаний по изучаемой теме.

Система виртуального обучения должна обеспечивать высокое, конкурентоспособное качество образования. Для этого, безусловно, необходимо реализовать обратную связь между всеми сторонами учебного процесса: педагогами, разработчиками электронных комплексов, обучаемыми. Обратная связь с обучаемыми организована в виде тестирования.

Для этого разработана обучающе-контролирующая система на основе технологии ASP.NET, позволяющая создавать интерактивные WEB-приложения, проводить многоуровневое тестирование по всем изучаемым дисциплинам, как в локальной сети, так и в сети

Интернет. Уникальность данного приложения состоит в том, что физически на сервере существует только одна страница. Все страницы, которые видит клиент, генерируются динамически. Это дает возможность упростить администрирование всей системы в целом, а также повысить защиту приложения.

Материалы по ДО кафедры ПОиСОИ БГТУ оформлены в виде кафедрального сайта, который входит в состав общеуниверситетского [5]. Сайт постоянно дорабатывается и совершенствуется. В него добавляется новая, разработанная преподавателями кафедры учебно-методическая информация. Поскольку разработка электронных комплексов для ДО – дело достаточно новое, они должны проходить всестороннюю апробацию. Для этого на кафедре ПОиСОИ используются все существующие формы обучения: дневная и заочная.

Литература

1. Прохоров, А. О. Отечественные системы дистанционного образования / А. Н. Прохоров // Компьютер Пресс. — 2003. — № 6. — С. 178–184.
2. Ганчарик, Л. П. Методология дистанционного обучения / Л. П. Ганчарик. — Минск: Академия упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2002. — 160 с.
3. Зими́на, О. В. Печатные и электронные учебные издания в современном высшем образовании: Теория, методика, практика / О. В. Зими́на. — М.: МЭИ, 2003. — 268 с.
4. Шилин, Л. Ю. Дистанционное обучение техническим дисциплинам / Л. Ю. Шилин, М. С. Шмаков, С. В. Батюков // Вышэйшая школа. — 2005. — № 5. — С. 38–40.
5. Белорусский государственный технологический университет. Кафедра полиграфического оборудования и систем обработки информации [Электронный ресурс]. — 2010. — Режим доступа: <http://bstu.unibel.by>. — Дата доступа: 12.01.2010.

Поступила 02.04.2010