

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Аверченков В.И., Надуваев В.В., Фролов Е.Н. (БГТУ, г. Брянск, Россия)
Тел./факс: +7(4832)58-82-20; E-mail: aver@tu-bryansk.ru

Abstract: The paper studies the generalized approach to designing the content of educational electronic resources on the basis of forming integrated methodology of instruction in special technical disciplines with the wide use of modern information technologies and educational resources.

Key words: *electronic educational resources (EER), designing EER.*

В настоящее время существует множество методик разработки электронных образовательных ресурсов (ЭОР), которые, как правило, содержат общие рекомендации по построению структуры электронного курса, т.е. имеют рекомендательный характер. ГОСТ Р 52653-2006 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения» вводится такое определение ЭОР: «Под электронным образовательным ресурсом понимается образовательный ресурс, представленный в цифровой форме и включающий в себя структуру, предметное содержание и метаданные о них, а также данные, информацию, программное обеспечение, необходимые для его использования в учебном процессе». В данном ГОСТе выделяются следующие виды обучения: электронное, мобильное, сетевое, автономное, смешанное, совместное. При этом дополнительно вводится понятие «образовательный контент», под которым понимается структурированное предметное содержание, используемое в образовательном процессе. В электронном обучении образовательный контент является основой электронного образовательного ресурса.

Электронные учебные ресурсы различной направленности, комплектности и применимости в учебном процессе могут иметь следующие формы (из опыта разработки и внедрения в вузах России):

- конспект лекций;
- учебное пособие;
- руководство по лабораторному практикуму;
- учебное пособие по циклу практических и семинарских занятий;
- демонстрационные презентации (слайд-лекции, лекционные и практические презентации и т.п.);
- методическое обеспечение и материалы для самостоятельной работы;
- организационно-методические указания по изучению дисциплины (обычно дублируются в бумажном виде);
- контрольно-измерительные материалы, вопросы для самопроверки и др.

Совокупность всех перечисленных материалов и их реализация в одном стиле может быть преобразована в электронный учебно-методический комплекс.

В основу технологии формирования ЭОР, предлагаемой этими учеными, заложены психолого-педагогические требования, модели содержания и освоения материала, современные концепции информационно-образовательной среды и методика построения электронных образовательных ресурсов и т.д.

Особенностью ЭОР для специальных технических дисциплин является построение учебного процесса с опорой на теоретические знания, полученные при изучении физико-математических и общетехнических дисциплин, а также на практический опыт работы с реальными техническими устройствами и системами. Сложность обучения в этой области обусловлена огромной номенклатурой реальных технических систем и

устройств. В этих условиях необходимо обеспечение понимания сущности происходящих процессов на базе изученных ранее теоретических основ для успешного усвоения основ проектирования, производства и эксплуатации целых классов реальных технических устройств и систем. Сложность формирования профессиональных компетенций у обучаемых зависит также от стоимости и уникальности требуемого лабораторного оборудования, сложности технологических процессов и их реализации в учебных заведениях.

Особенности создания дисциплин цикла специальных (СД) оказывают существенное влияние на формирование образовательного контента, который анализируется и определяется при создании электронных образовательных ресурсов.

Основной задачей разработки ЭОР для специальных технических дисциплин является формирование профессиональных компетенций. Компетентностный подход предполагает технологичность учебного процесса, необходимую для достижения заданных целей при обучении. При технологическом способе достижения учебных целей выпускник представляется «продуктом», качество которого определяется качеством образования. Такой подход дает возможность на основе структуризации и параметризации критериев качества оценивать воздействие технологии обучения на подготовку инженеров [1].

Успешность процесса обучения во многом зависит от организации учебного материала. Если курс предназначен для обучения при интенсивном взаимодействии преподавателя и обучаемого, то и требования к организации такого курса, принципы отбора, организации и структурирования материала, обеспечения контроля будут определяться особенностями этого взаимодействия.

К качеству подготовки инженеров можно отнести следующие базовые понятия:

- технические знания – знания, обеспечивающие выпускнику технического вуза базовый квалификационный уровень знаний по специальности;
- функциональные знания – знания, дающие понимание политики, процедур, практики и функциональных взаимосвязей, оказывающих существенное влияние на эффективность работы производственных систем в целом;
- технические способности – способности, возникающие на фоне общечеловеческих (таких, как индивидуально-психологические характеристики), обеспечивающие успешность выполнения инженерных видов деятельности;
- инженерный тип мышления - разновидность конструктивного мышления с особенностями, обусловленными характером инженерной деятельности при присутствии продуктивного, когнитивного, аналитического, логического, креативного типов мышления, как его отдельных характеристик;

С учетом этих требований на этапе анализа должны решаться следующие задачи:

- систематизация основных недостающих знаний;
- оценка недостаточной глубины усвоения материалов и интегрированности знаний дисциплин цикла ОПД в цикл СД;
- учет разнообразия и сложности междисциплинарных связей;
- использование опыта других вузов в обучении дисциплин цикла СД.

При контроле качества подготовки специалистов оценивается усвоение учебных дисциплин с использованием результатов ГАК. Также проводится анкетирование выпускников и анализ отзывов предприятий об их работе, что позволяет осуществить комплексную оценку подготовки специалистов.

Для выполнения анализа и завершения предпроектных работ должны использоваться все перечисленные данные. Кроме того, необходимо проведение работ по систематизации опыта преподавателей в данной области, что определит наиболее сложные для усвоения темы и потребует проработки системы их визуального отображения.

Широкое использование ЭОР создает возможности для применения новых информационных технологий при отображении различных моделей сложных объектов с учетом взаимосвязей законов и явлений междисциплинарного характера, а также обеспечивает творческий подход.

В блоке разработки необходимо особое внимание уделить процессу формирования образовательного контента в соответствии с образовательным стандартом.

Как правило, в существующих методиках используется модульная система представления материала. Модуль имеет неопределенный объем и может быть приравнен к теме, параграфу или подразделу дисциплины.

Темы могут быть разными по объему, сопровождаться различным числом графических интерпретаций, и для обновления приходится полностью изменять существующий материал, что создает проблемы при его последующей корректировке. В качестве примера можно привести разделы, посвященные современным достижениям науки и техники и перспективам их развития. Данные разделы наиболее быстро морально устаревают и могут подвергаться коррекции на этапах проектирования, тестирования и отладки, что может замедлить введение создаваемого ресурса в эксплуатацию, а соответственно и увеличить время на его разработку или понизить его эффективность в обеспечении учебного процесса.

Данную проблему можно решить путем уменьшения объема модуля и придания ему размерности термина (определения). При этом увеличится его универсальность, упростится процесс замены, а также появится возможность многократного использования созданного объекта в разнообразных комплексах.

Рассмотрим специфику терминологии в рамках технологии обучения специальным техническим дисциплинам. Учебный материал по общетехническим и специальным учебным дисциплинам машиностроительного профиля представляет собой систему научно-технических понятий и специальных сведений в виде научных фактов, теорий, законов и гипотез, отобранных из соответствующих базовых наук, связанных с развитием техники, технологий производств и производственной деятельности людей. Систему технических понятий в этом случае можно рассматривать как скоординированное множество, в котором они находятся в определенных отношениях друг с другом, образуя тем самым целостность, единство суждений об изучаемом объекте.

На выборку технических понятий влияют следующие факторы: требования к формированию профессиональных компетенций, педагогические принципы разработки ЭОР (наглядность, научность, доступность, системность и т.п.). Также при использовании понятия в качестве модуля упрощается формирование его визуальной концепции, т.е. визуализация. В данном случае под термином «визуализация» понимается представление понятия в графической форме. Технические понятия могут принадлежать и использоваться как группой общепрофессиональных дисциплин (ОПД), так и группой специальных дисциплин (СД).

Посредством предлагаемого подхода к проектированию содержательной части учебного материала формируется методика отбора и унификации понятий, а также реализуется системный подход к используемой информации. В результате анализа, проведенного на предпроектном этапе, уменьшается время на тестирование и отладку уже готового образовательного ресурса.

На этапе предпроектной подготовки для новых курсов необходимо проводить предварительный анализ исходной информации, который включает: систематизацию опыта преподавателей, оценку достаточности глубины усвоения материалов вводных общетехнических дисциплин, достаточности интегрированности знаний дисциплин цикла ОПД в цикл СД, учет разнообразия и сложности междисциплинарных связей, а также использование опыта других вузов. При корректировке ресурса помимо перечис-

ленных вопросов учитываются результаты контроля качества подготовки специалиста, получаемые в ходе работы системы менеджмента качества учебного заведения.

Отбор понятий ведется с учетом наибольшего соответствия целям учебного процесса, т.е. с учетом педагогических принципов и формирования профессиональной компетентности. В качестве основного принципа выделяется системность, требуемая обоими видами ограничений. Сравнивая попарно противоположные допущения, например научность и доступность, получим следующую систему уравнений:

$$П = \begin{cases} 0, & p_i \notin АВ; \\ 0,5, & p_i \in АВ; \\ 1, & p_i = А, p_i = В, \end{cases}$$

где: П – множество соответствующих выборке понятий; p_i – рассматриваемые понятия; АВ – отрезок, ограничивающий рассматриваемые понятия.

После того как основные понятия выбраны, необходимо подобрать каждому из них соответствующую форму визуализации. Подготовка к формированию визуального ряда позволит создать исходный сценарий для реализации идеи в виде перечисленных форм, а также оценить рациональность создания сложных имитационных моделей и анимации. Эта задача базируется на данных этапа предпроектной подготовки, поскольку зависит не только от профессиональных компетенций, но и от проблем с усвоением материала и формирования целостных представлений о техническом объекте. Дополнительная информация носит описательный характер, связывает визуальный компонент с определением, формируется в зависимости от специфики предмета.

По предложенному алгоритму формирования контента разрабатываются отдельные программные модули, которые планируется объединить в программный комплекс для обеспечения поддержки проектирования ЭОР.

Разработка и использование ЭОР в техническом вузе позволяет фиксировать и сохранять знания наиболее опытных преподавателей, а также создать предпосылки для повышения эффективности обучения за счет введения в образовательный процесс элементов интерактивности и мультимедиа.

Электронные образовательные ресурсы потенциально позволяют сократить объем обязательных занятий, проводимых в аудиториях и лабораториях вуза, без потери качества обучения. В то же время этот потенциал может реализовываться только в случае высокой мотивации студентов к приобретению знаний и их умения выполнять учебную работу самостоятельно. Доступ к ЭОР становится особенно важным на старших курсах, когда многие студенты сочетают учебу с работой.

Современные информационные технологии в ряде случаев позволяют сокращать время создания электронных образовательных ресурсов по сравнению с традиционными образовательными ресурсами, в то же время существенно удлиняя их жизненный цикл благодаря возможности оперативного внесения дополнений и изменений не только в процессе разработки ЭОР, но и при их применении в учебном процессе [1].

Рассмотренный подход не противоречит ранее разработанным концепциям, а расширяет и дополняет методику работы с контентом, а также учитывает современные тенденции формирования компетентности, влияние международных и разрабатываемых стандартов электронного обучения. Предлагаемая концепция подготовки контента не зависит от условия выбора среды (оболочки) ЭОР, она достаточно универсальна и позволяет формировать на дальнейших этапах разработки педагогические сценарии для любого вида обучения.

Список литературы: 1. Аверченков, В.И. Методика проектирования содержательной части электронных образовательных ресурсов для специальных технических дисциплин/ В.И. Аверченков, и др. – Брянск: Вестник БГТУ, 2009. Вып. 3, с. 125 – 134.