

ОЦЕНКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ

Локтионов А.В., Гусаков А.В.

In clause the recommendations for creation of the electronic manuals based on psychological features of perception of a material are submitted. As an example the electronic grant on the theoretical mechanics section dynamics is considered.

В связи с непрерывным возрастанием нагрузки на преподавателей вуза сокращается время живого общения каждого конкретного студента с преподавателем. Вследствие этого усиливается роль самостоятельной подготовки студентов. Самоподготовка студентов по большинству технических дисциплин возможна только с помощью печатных материалов (книги, учебники, учебно-методические пособия, периодические издания, разработки по тестовому и программированному контролю знаний студентов), что требует усиленной концентрации внимания и большого количества времени и при этом не обеспечивает обратной связи с читателем. Известно, что общение в процессе обучения помогает усваиванию материала. Электронное учебное пособие в виде интерактивных мультимедийных обучающих программ, которые включают в себя гипертекст, иллюстрации, видео и звуковые фрагменты, сочетают в себе наглядное представление материала и общение с обучаемым. Пособия могут быть выполнены в разных формах и с помощью различных инструментальных средств. Электронный учебник, как элемент учебно-методического комплекса, является неотъемлемой частью дидактической системы дистанционного обучения. Использование такого учебника в системе дистанционного обучения активизирует самостоятельную работу студентов, способствует развитию у них творческого мышления с учетом их индивидуальных особенностей, обеспечению возможности вариативного выбора способа обучения в зависимости от целей и сложности решаемых учебных задач. Учебник может использоваться как для обучения, так и для самопроверки и контроля знаний, что способствует повышению эффективности учебного процесса. Он также полезен слушателям для самостоятельного изучения учебных тем, подготовки к занятиям, получения дополнительных информационно-справочных сведений и при выполнении студентами и аспирантами научно-исследовательских работ [1, 2, 10].

Учебник для дистанционного обучения должен обладать следующими качествами: развитой гипертекстовой структурой, удобной для пользователя системой управления учебника, использованием, если это методически оправдано, звука, анимации, графических вставок, доступностью для пользователя различными способами, наличием подсистемы контроля знаний, возможностью организовать доступ непосредственно со страниц учебника к самым разными информационными ресурсам Интернет [10].

В настоящее время большое внимание в ВУЗах уделяется самостоятельной работе студентов. Поэтому с каждым годом растет количество разрабатываемых на кафедрах методических пособий, которые упрощают понимание предмета, но они издаются ограниченным тиражом и бывает, что этого количества недостаточно для студентов. Для активизации обучения в Витебском государственном технологическом университете используются тестовый контроль и программированные задачи по всем разделам курса теоретической механики. Разработаны соответствующие методические указания [4-7, 9].

На кафедре Теоретической механики и ТММ УО «ВГТУ» проводится работа по созданию электронных учебных пособий. На основе учебного пособия для студентов высших учебных заведений «Теоретическая механика. Динамика», авторы Локтионов А.В., Крыгина Л.Г., в редакторе *Word* разработан гипертекстовый электронный учебник [10]. Последний

допущен Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов технических специальностей учреждений, обеспечивающих получение высшего образования [3]. Учебное пособие содержит краткие сведения по теории, основные формулы и уравнения, необходимые для решения задач динамики. В пособии изложены методические указания к решению задач, приведены примеры их выполнения. Оно составлено в полном соответствии с типовой программой, разработанной Белорусским национальным техническим университетом, и предназначено для студентов технических специальностей высших учебных заведений. В электронном варианте учебного пособия содержатся следующие разделы: динамика материальной точки, колебательное движение материальной точки, относительное движение, введение в динамику механической системы и твердого тела, теорема о движении центра масс механической системы, теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы, об изменении кинетического момента материальной точки и механической системы, об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы, потенциальная энергия, принцип Даламбера, динамика твердого тела, аналитическая статика, аналитическая динамика и теория удара. По основным темам разработан раздел «Помощь», который содержит перечень обозначений и используемые формулы. Навигация по пособию происходит с помощью гипертекстовых ссылок. Для улучшения практики использования учебного пособия с учетом изложенных выше к ним требований планируется создание мультимедийного электронного пособия с высокой иерархией и с тестовыми задачами по теоретической механике, который должен содержать не только текстовую информацию, но и анимационные и звуковые вставки, помогающие студенту лучше разобраться в материале. Тестовые задания представляют собой как вопросы и ответы, так и задачи генерируемые компьютером, что поможет преподавателю на более высоком уровне проводить опрос, а студенту проводить самоконтроль знаний по изучаемой дисциплине.

Для создания нового электронного учебника по теоретической механике используется программа Desk Top Author 3. Она позволяет создавать электронные книги без знаний языков программирования, что ее делает удобной и простой в обращении. Программа создает программное приложение, в котором содержится электронная книга, и позволяет запускать приложение на компьютере без использования других программ. Электронное учебное пособие разработано на основе учебного пособия для студентов высших учебных заведений «Теоретическая механика. Статика и кинематика», авторы Локтионов А.В., Крыгина Л.Г., объем 10,5 уч. изд. листа. Пособие содержит краткие сведения по теории и примеры решения задач. В электронном варианте учебного пособия содержатся следующие разделы: основные понятия статики, система сходящихся сил, момент силы относительно центра и оси, пара сил, плоская система сил, произвольная пространственная система сил, центр тяжести твердого тела, кинематика точки, кинематика роботов, простейшие виды движения твердого тела, плоское движение твердого тела, сложное движение точки, вращение твердого тела вокруг неподвижной точки, составное движение твердого тела, примеры выполнения заданий по статике и кинематике. В соответствующих местах пособия даются методические указания к решению задач, приведены примеры их выполнения как для студентов дневного, так и заочного отделений. Учитывая значительные трудности при выполнении контрольных заданий студентами заочного отделения, для машиностроительных специальностей подробно рассмотрены примеры выполнения задач по статике и кинематике [11].

Для студентов дневного отделения имеется сборник заданий для контрольных работ с примерами их выполнения по всем разделам курса теоретической механики [8].

Давно установлена зависимость между методом усвоения материала и способностью некоторое время спустя восстановить полученные знания. Если материал был звуковым, то человек запомнил около четверти его, если информация была представлена визуально – около трети, при комбинированном воздействии (зрительном и звуковом) запоминание по-

вышалось до половины, а если человек вовлекался в активные действия в процессе обучения, то усвоение материала повышалось до 70%. Такие активные методы обучения используются в электронных учебных пособиях. Основное отличие ЭУП от традиционных печатных изданий и электронных книг заключается в обязательном наличии интерактивного взаимодействия (ИВ) между студентом и компьютером. Целью исследования в области ЭУП является создание электронных учебных курсов и их взаимосвязанных конгломератов. В самом общем случае ЭУП – это целостная дидактическая система, основанная на использовании компьютерных технологий, ставящая целью обеспечить обучение студентов по индивидуальным и оптимальным учебным программам с управлением процесса обучения. ЭУП имеют много разнообразных форм, отличаются друг от друга дидактической направленностью, степенью эффективности и массой технических характеристик, которые в идеале должны покрывать всю учебную программу. Они, благодаря наличию интерактивного взаимодействия, позволяют повысить роль и эффективность самообучения, расширить диапазон направлений поиска новых знаний. При проектировании ЭУП необходимо определить: как излагать материал и как контролировать полученные знания и методику их использования.

К числу существенных отличий мультимедиа ЭУП от традиционных можно отнести: наличие системы управления процессом обучения, включающую средства структурирования и оптимизации учебного материала, средства проверки знаний, обратную связь; методы, позволяющие значительно ускорить познавательные процессы – гипертекст, гипермедиа; графические средства, обеспечивающие высокий уровень наглядности; средства моделирования, позволяющие организовать виртуальный лабораторный практикум.

Можно выделить дидактические методы и средства, введение которых в ЭУПы существенно повышают педагогическую эффективность. К числу ведущих средств управления процессом обучения относятся: мотивация (цели и задачи изучения дисциплины, профессиональная значимость); нелинейное структурирование процесса обучения; структурирование и оптимизация содержания дисциплины (по логике передачи и восприятия информации, по степени самостоятельности мышления обучающегося при овладении знаниями, по степени управления учебной работой); изложение материала (индуктивное, дедуктивное); организация познавательной деятельности (объяснительно- иллюстративный, репродуктивный, проблемный, исследовательский); наглядность (иллюстрации, демонстрации, объяснения); виртуальные эксперименты (опыты, упражнения, лабораторный практикум); проверка готовности студента к изучению курса; тестирование уровня усвоения отдельной темы; выходной контроль; тестирование уровня усвоения учебного курса в целом.

Простая смена носителя информации не дает заметного преимущества в задачах подачи материала. Именно поэтому, текст, который студент просматривает с помощью компьютерной программы не относится к ЭУП, а является разновидностью традиционных печатных изданий. Применение этой разновидности, назовем ее электронной книгой оправдана, когда ощущается недостаток в печатных оригиналах.

Основное отличие ЭУП от традиционных печатных изданий и электронных книг заключается в обязательном наличии интерактивного взаимодействия (ИВ) между студентом и компьютером. ПК играет роль, схожую с ролью консультанта, помогающего организовывать обучение. Анализируя разнообразные средства ИВ, можно выделить гипертекст. Он представляет собой собрание текстовых элементов, выводимых на монитор, в которых выделенные слова или фрагменты указывают, к каким смежным по смыслу текстам можно перейти в данный момент. Сам переход осуществляется читателем. Представление материала в гипертекстовой форме, его чтение и анализ, не могут быть осуществлены без специальных программных средств, обеспечивающих поддержку связей, ссылок, или гиперссылок. Поэтому гипертекстом часто называют как саму форму организации текстового материала, так и технологию, без которой такая организация невозможна.

Все разновидности гиперссылок (ГС) можно условно разделить на следующие группы: ГС внутри одного документа, на другие документы, на фрагменты других элементов. Гипертекст выступает как система коммуникаций, связывающих между собой теорию, концепции, идеи, понятия, представления. Благодаря этому, пользователь получает возможность доступа к “смежным” элементам текста, что создает единое “образовательное пространство”. Чем больше это пространство насыщается связующими различные элементы гипертекста маршрутами, тем в большей степени оно становится маршрутизируемым и осваиваемым.

Образование предполагает постоянное осмысление учащимся элементов знаний и их взаимосвязей. Компьютер усиливает способность переходить по смысловым связям от одних понятий и мыслей к другим, поддерживая, интенсифицируя процесс мышления. Человек стремится так двигаться в системе идей, понятий и знаний, чтобы не уходить в сторону от изучаемого предмета и совершенствовать свои знания в определенной области. Гипертекст может помочь ему не углубиться в “дебри”, поддержать его в тех случаях, когда вследствие ослабления внимания, человек может последовать по случайным смысловым путям, которые не ведут к пониманию и запоминанию предмета. Это положительное свойство гипертекста особенно важно, когда речь идет об осмыслении большого, сложного, с трудом удерживаемого в сознании материала.

Еще одной существенной особенностью гипертекста является поддержание им диалога. Учащийся, либо включается в диалог уже созданных кем-то интеллектуальных продуктов, либо поддерживает диалог, который в процессе мышления осуществляет с самим собой, с собственными, уже зафиксированными, высказанными мыслями.

В процессе обучения студент, читая текст подряд, двигаясь линейно от его начала к концу, воспринимает материал с позиции автора учебного курса, то есть в соответствии с его методическими предпосылками. В то же время, читатель может иметь возможность реально проследить многочисленные межтекстовые связи, получать ответы на регламентированные данной методикой вопросы, не покидая гипертекстового пространства.

Для достижения целостного взгляда на предмет, учащемуся приходится самостоятельно исследовать пространство гипертекста, искать наиболее содержательные пути освоения материала, что требует большого интеллектуально напряжения, в результате чего активным образом освоенный материал лучше удерживается в памяти, образуя более крепкий фундамент для дальнейшего образования.

Технология обучения с помощью гипертекста предполагает несколько возможностей своего использования. Гипертекст дает возможность выявлять и отбирать нужную информацию. Гипертекстовая технология дает обучаемому больше возможности для анализа текстов, вывод на экран одновременно нескольких фрагментов текста, поиск нужных фрагментов, быстрые переходы от одного фрагмента к другому. Некоторые гипертекстовые системы, например *Windows Help*, обладают возможностью включать в гипертекст собственные мысли учащего по поводу прочитанного текста, своего рода заметки на полях книги.

На стыке двух современных информационных технологий гипертекстовые технологии и технологии мультимедиа, родился совершенно новый тип систем, называемых “гипермедиа”. В системах гипермедиа смысловые переходы могут иметь место между элементами разнородной информации: текстом, изображениями, речью, музыкой, видеофрагментами и анимацией. Элементы этой информации связаны аналогично тому, как это имеет место в обычном гипертексте. Благодаря синтезу различных видов информации достигается огромный, ни с чем не сравнимый обучающий эффект.

Считается, что в ЭУП есть моделирование, когда наряду с изучением материала, студент имеет возможность изменять некоторые параметры специально созданной ситуации, наблюдать изменение результата. При этом может проводиться демонстрация действий (иногда для обозначения такого вида моделирования используют термин “управляемая анима-

ция”), или просто состояние экспериментальной системы скачкообразно переводиться в конечную фазу.

Студент имеет возможность анализировать сложившуюся или динамично изменяющуюся ситуацию. Особый интерес вызывает моделирование сложных процессов и устройств. Виртуальный эксперимент, который в реальной жизни реализовать невозможно помогает учащимся глубже понять суть процесса.

ЭУП с моделированием редки в силу сложности решаемых задач. Моделирование или управляемая анимация, является отдельной областью научных исследований. Моделирование или “виртуальный эксперимент” как средство получения практических навыков может быть единственной содержательной основой ЭУП.

В любой системе образования важнейшая роль принадлежит контролю качества знаний и оценке эффективности методик обучения. Объективизация оценки качества образования может быть достигнута при наличии хорошо структурированной модели знаний предметной области и большого числа текстовых заданий, разработанных педагогами – экспертами.

Средства контроля знаний обычно вводят для следующих целей: самоконтроля; выходного контроля (выставление оценки); определения и коррекции пути прохождения через ЭУП (сюда относятся входной и промежуточный виды контроля).

В ЭУП находят применение четыре способа проверки знаний: в открытой форме; в закрытой форме; задача на установление соответствия и на установление правильной последовательности.

Системы для разработки мультимедиа ЭУП, как правило, не предназначены для создания и редактирования разнотипной информации (звука, текста, изображений). Они используют готовые файлы различных форматов, как элементы мультимедийного приложения. Основной задачей систем разработки мультимедиа ЭУП является проектирование структуры ЭУП, разработка его дизайна, способа его интерактивного взаимодействия и подключение соответствующих файлов, которые могут быть созданы отдельно и в разное время.

Средства, которые позволяют объединить созданные отдельные мультимедиа-элементы в единое законченное целое – в мультимедийное приложение, можно условно разделить на две группы: специализированные пакеты - пакеты, предназначенные для подготовки мультимедийных приложений, и языки программирования.

Представим классификацию средств создания мультимедиа приложений.

I - уровень. Delphi, Программы для быстрой подготовки несложных Си ++типов мультимедийных приложений Си Builder (EasyHelp, Power Point) Visual Basic

II-уровень. Специализированные системы разработки мультимедийных электронных документов (Adobe Acrobat, FrontPage)

III - уровень. Авторские средства: язык сценариев (Grasp, Tempra Media Author, Ten Core Language Media View); изобразительное управление потоком данных (Authorware, IconAThor, TLE); кадр (Apple MediaKit, Quest, Ten Core Producer); карточку с языком сценариев (*HyperCard, Multimedia ToolBook*); временную шкалу (*Power Media, Macromedia Director*); иерархические объекты (*New Media Studio, Fire Walker*); гипермедиа-ссылки (*HyperMetod, Everest*);

Специализированные пакеты можно разделить по сложности на три уровня :

Программы для быстрой подготовки несложных типов мультимедийных приложений. Примером такой программы может служить программа *Power-Point* фирмы *Microsoft*. По количеству изобразительных и анимационных эффектов она становится вровень со многими сложными инструментальными средствами мультимедиа. Программа *Power-Point* позволяет создавать сложные программные надстройки за счет использования *Visual Basic*. Встроенная поддержка Internet и другие разнообразные усовершенствования сделали эту программу лидером в мире мультимедийных презентаций, а наличие русскоязычной версии позволило решить все проблемы, связанные с применением англоязычного интерфейса. Среди недо-

статков программы *Power Point* можно выделить невозможность синхронизации различных мультимедиа элементов и неудобство работы с текстом.

В настоящее время существует много программ, позволяющих создавать Help-файлы. Все эти программы похожи друг на друга и используют приблизительно одинаковую методику создания файлов. К ним относятся: *Doc-To-Help*, *ForeHelp*, *RoboHelpOffice*, *EasyHelp*. Программа *Easy Help* является шаблоном текстового редактора *Word*, то есть представляет из себя заготовку нового документа. *Easy Help* не вносит изменений в работу программы *Word*, только дополняет ее за счет операций программы.

Данные программы просты в освоении. Для создания мультимедиа ЭУП в данных программах достаточно уметь работать в среде *Windows* и знать текстовый редактор *Word*.

Главный недостаток систем такого типа - невозможность обеспечить точное управление синхронизацией и выполнение параллельных процессов. К примеру, звуковой файл должен запускаться и заканчиваться прежде, чем сможет начаться следующее событие по сценарию. По сравнению с вышеперечисленными программами, средства разработки мультимедийных электронных документов достаточно сложны в освоении и имеют богатый инструментарий для создания мультимедиа ЭУП. Примером такой специализированной системы может служить программа *Adobe Acrobat* фирмы *Adobe*.

Система подготовки электронных документов *Acrobat* компании *Adobe* появилась в 1993 г. и оказала значительное влияние на способы создания и распространения электронных публикаций с исходной текстовой основой. Система обеспечивает точные и высококачественные экранные версии печатных страниц с гиперсвязями, поиском и копированием, встраивание анимаций, поддержка гиперсвязи с другими документами *Acrobat* и Web документами. *Acrobat* имеет встроенный язык программирования JavaScript и богатый инструментарий, что позволяет создавать достаточно сложные элементы ЭУП и взаимодействия элементов мультимедиа. Для того, чтобы создать мультимедиа ЭУП в *Acrobat* необходимо освоить программную среду, инструменты создания различных элементов и язык JavaScript. По сравнению с программами I-го уровня, создание мультимедиа ЭУП в таком приложении потребует больше времени, но по качеству оформления может во много раз превосходить мультимедиа ЭУП, созданное, например, с помощью программы *Easy Help*. Программа *Acrobat* создавалась как программа, описывающая язык принтеров, поэтому *Acrobat* и все приложения, созданные с помощью нее, не зависимы от платформы компьютера. Документы в PDF-формате одинаково отображаются на всех ПК, что особенно важно для обучения с помощью мультимедиа ЭУП. Для эффективного обучения необходимо, чтобы вид ЭУП не изменялся с переменой места обучения. Кроме того, версия *Acrobat 3.0* и выше совместима с *Netscape Navigator* и другими программами просмотра *Web*, что позволяет просматривать документы в *Acrobat* в окне этих программ, часто используемых в учебных аудиториях.

Программы на базе маркеров также можно отнести к данному классу. Они используют специальные команды – теги – в текстовых файлах, (например, SGML/HTML), чтобы связать страницы для обеспечения взаимодействия и обеспечения взаимодействия и объединения элементов мультимедиа. Они имеют, как правило, ограниченные возможности по отслеживанию связей и лучше всего подходит для подготовки диалоговых справочных материалов, подобных словарям и руководствам. С развитием Internet такие системы нашли широкое применение и при создании страниц для узлов этой глобально компьютерной сети. К программам, основанным на маркерах относятся: *Hot Dog* (фирмы *Sausage Software*), платформа Windows; *Web Author* (фирмы *Quarterdeck*), платформа Windows; *FrontPage* (фирмы *Vermeer*), платформа Windows, MacOS; *HotMetaLPro* (фирмы *SoftQuaad*), платформа Windows, MacOS, Unix; *Adobe PageMill* (фирмы *Adobe*), платформа MacOS; *Arachnophilia*, платформа Windows.

Число редакторов, предназначенных для создания HTML- страниц, стремительно растет день ото дня. Они распространяются на коммерческой основе, или как условно-

бесплатное программное обеспечение – не мало и бесплатных программ. Причем качество программы совсем не обязательно определяется тем, к какой стоимостной категории она относится.

На основании изложенного можно сделать вывод, что применение различных форм и видов самостоятельной работы студентов, а также своевременный контроль способствует повышению эффективности учебно-воспитательного процесса и создает прочный фундамент в сфере их дальнейшей профессиональной деятельности. Использование компьютеров для решения и контроля решения прикладных задач по курсу теоретической механики повышает качество подготовки инженеров механических специальностей. Изложенное выше может использоваться при разработке учебных пособий и оценке программ при создании электронных учебных пособий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куприенко В.Д., Мещерин И.В. Педагогические программные средства (ППС): Методические рекомендации для разработчиков ППС. / Омский ГПИ им. А.М. Горького. – Омск: 1991. – 43 с.
2. Концепция использования новых информационных технологий в организационно-методическом обеспечении учебного заведения / Российский Центр информатизации образования – М.: 1992. – 18 с.
3. Локтионов А.В., Крыгина Л.Г. Теоретическая механика. Динамика.: Учеб. пособие. – Витебск: УО «ВГТУ», 2004. – 171 с.
4. Локтионов А.В., Буткевич Л.Н. Тестовый контроль и программированные задачи по разделу «Статика» курса теоретической механики. Методические указания. – Витебск.: ВГТУ, 1997. – 90 с.
5. Локтионов А.В., Буткевич Л.Н. Тестовый контроль и программированные задачи по разделу «Кинематика» курса теоретической механики. Методические указания. – Витебск.: ВГТУ, 1998. – 84 с.
6. Локтионов А.В., Буткевич Л.Н. Тестовый контроль и программированные задачи по разделу «Динамика» курса теоретической механики. Методические указания. – Витебск.: ВГТУ, 1999. – 105 с.
7. Локтионов А.В. Теоретическая механика. Тестовый контроль и программированные задачи по разделу «Динамика», ч. 2: Учеб. пособие. – Витебск.: УО «ВГТУ», 2005. – 205 с.
8. Локтионов А.В., Крыгина Л.Г. Теоретическая механика. Сборник заданий для контрольных работ. Учеб. пособие. – Витебск.: ВГТУ, 1998. – 189 с.
9. Технология самостоятельной работы студентов на кафедре ТМ и ТММ ВГТУ /Локтионов А.В.// Теоретическая и прикладная механика: Межведомственный сборник научно-методических статей. – 2002. № 15. – С. 36-38.
10. Разработка электронного учебника с использованием компьютерных технологий/ Локтионов А.В., Гусаков А.В.// Теоретическая и прикладная механика: Межведомственный сборник научно-методических статей. – 2005. №18. – С. 160-163.
11. Теоретическая механика: Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников машиностроительных, строительных, транспортных, приборостроительных специальностей высших учебных заведений/ Л.И. Котова, Р.И. Надеева, С.М. Тарг и др.; Под ред. С.М. Тарга. – М.: Высш. шк., 1989. – 111 с.