

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Томский политехнический университет»

В.А. Стародубцев

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Учебное пособие

**Издательство Томского политехнического университета
2008**

УДК 37.018.46; 371.311; 371.333; 371.388

С 80

Стародубцев В.А.

С 80

Использование современных компьютерных технологий в инженерном образовании: учебное пособие / В.А. Стародубцев. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 70 с.

Пособие предназначено для преподавателей вузов, сузов, колледжей, слушателей ФПК (приказ ФАО МОиН №2270 от 10.12.2007), магистрантов и студентов педагогических вузов, начинающих применять компьютерные технологии в учебном процессе.

Содержит сведения о составе, структуре и функциях типовых средств электронного обучения, их достоинствах и ограничениях, способах интеграции в существующие виды аудиторных занятий.

УДК 37.018.46; 371.311; 371.333; 371.388

Рекомендовано к печати Редакционно-издательским советом
Томского политехнического университета

Рецензенты

Доктор физико-математических наук, профессор

В.В. Рыжов

Доктор педагогических наук, профессор

М.Г. Минин

© Томский политехнический университет, 2008

© Стародубцев В.А., 2008

СОДЕРЖАНИЕ

Введение. Роль и место e-Learning в инженерном образовании.....	5
1. Электронные учебно-методические комплексы дисциплины: состав, структура, назначение	16
2. Электронный конспект лекций: принципы конструирования и применения	24
3. Электронные учебники, учебные пособия и тренажеры	36
4. Компьютерные лабораторные практикумы: назначение, преимущества и ограничения	46
5. Видеолекции и телекурсы: типология, преимущества и ограничения	55
Заключение	64
Приложение	66

Рекомендации по работе с пособием

Пособие представлено в формате, удобном для применения методов активного чтения (чтения – диалога с автором, с записью ответов на контекстные вопросы и своих замечаний в соответствующем поле страницы).

- Прочитайте материал очередного раздела. Отметьте карандашом *одинарной* вертикальной чертой относительно новую для Вас информацию.
- Отмечайте *двойной* вертикальной чертой информацию, которая может быть использована Вами в своей работе.
- Отмечайте *линией-зигзагом* места, вызывающие у Вас возражения, для обсуждения с преподавателем или в общей дискуссии.
- Сформулируйте ответы на поставленные в поле комментария вопросы. В свою очередь, при необходимости, сформулируйте свои вопросы по теме для преподавателя.
- После знакомства с разделом просмотрите весь материал еще раз, постарайтесь составить свой итог-парафраз в виде нескольких пунктов: 1. ...2. ...3. ... и т. д.
- Выполните предложенные задания для практического закрепления материала.

ВВЕДЕНИЕ. РОЛЬ И МЕСТО E-LEARNING В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Основное содержание раздела

Тенденции в интернационализации мирового образовательного пространства. Парадигма обучения в течение всей жизни. Факторы эффективности компьютерного обучения (организационные, технические, педагогические, психологические). Критерии оценки электронных образовательных ресурсов.

Глоссарий

Медиа (media): средства массовой коммуникации – технические средства создания, записи, копирования, тиражирования, хранения, распространения, восприятия информации и обмена ее между субъектом (автором медиатекста) и объектом (массовой аудиторией).

www.ab.ru/~akipc/Www_/CODE/termin.htm

Мультимедиа: собирательное понятие для различных компьютерных технологий, при которых используется несколько информационных сред, таких, как графика, текст, видео, фотография, движущиеся образы (анимация), звуковые эффекты, высококачественное звуковое сопровождение.

www.kbsu.ru/~book/theory/definition.html

e-Learning: определений на русском языке в Интернете не найдено. На английском дается более 15, из которых приводим следующие:

– Any technologically mediated learning using computers whether from a distance or in face to face classroom setting (computer assisted learning).

www.usd.edu/library/instruction/glossary.shtml

– Learning facilitated and supported through the use of information and communications technology, e-learning can cover a spectrum of activities from supported learning, to blended learning (the combination of traditional and e-learning practices), to learning that is entirely online. Whatever the technology, however, learning is the vital element.

internal.bath.ac.uk/web/cms-wp/glossary.html

Методология проблемы

Комментарий

Необходимость компьютерных и информационно-коммуникационных технологий (далее в тексте ИКТ) в сфере образования, в том числе инженерного, обусловлена объективными причинами вхождения России в мировое образовательное пространство (подписан Болонский протокол и ряд других межгосударственных соглашений) и рядом особенностей формирования информационного (постиндустриального) общества.

Глобализация экономики, выражающаяся в развитии транснациональных корпораций с рассредоточенным производством товаров и услуг (в том числе образовательных), появление индустрии информации и знаний, в которой важное место принадлежит человеческому капиталу – таковы выделяющиеся черты постиндустриального общества. Успешность выпускников вузов в таком обществе определяет новый стиль мышления и деятельности – системно-интеграционный, междисциплинарный, инновационный (готовый к переменам). Основными направлениями деятельности инженера становятся: познавательная, исследовательская, проектно–конструкторская и предпринимательская. Во всех перечисленных областях основными средствами деятельности инженера служат ИКТ. При этом в числе принципиально важных особенностей современности необходимо отметить факт заметного превышения периода биологического обновления (смены поколений) общества над периодом информационного обновления.

Каковы величины сопоставляемых периодов, по Вашему мнению?

Ежегодно обновляется до 20 % инженерно-прикладных знаний и около 5 % теоретических. Считают, что до 80 % инженерных знаний выпускник вуза получит в дальнейшей профессиональной деятельности. Утверждается новая парадигма образования в течение всей жизни (Long Life Learning).

Готовность к непрерывному учению необходимо формировать, начиная со школы, тем более – при обучении в вузе. В информационном обществе основой преподавания и учения становятся инновационные методы обучения, называемые общим термином e-Learning, перевод которого на русский язык еще не утвердился.

По нашему мнению, наиболее адекватным будет следующее определение: электронное обучение – это обучение, облегченное и поддержанное посредством ИКТ, охватывающее весь спектр практики обучения – от традиционного к смешанному и полностью «онлайн-овому». Именно эти методы используются в асинхронной самостоятельной учебно-познавательной деятельности студентов в дистанционном обучении (ДО). В последнее время одним из направлений развития систем дистанционного обучения становится мобиль-

ное обучение (Mobile Learning или M-Learning) с использованием мобильных телефонов, смартфонов и карманных персональных компьютеров. Эта технология является перспективным этапом развития технологии электронного обучения.

В Санкт-Петербурге, 16 июля 2006 г. министры образования стран «большой восьмерки» подписали документ, названный «Образование для инновационных обществ XXI века». В нем, в частности, говорится:

«15. Мы будем готовить наших граждан к тому, чтобы адаптироваться к переменам посредством обучения в течение всей жизни. Мы будем укреплять связь между обучением, подготовкой на рабочем месте и рынком труда, в том числе за счет дистанционного обучения и трансграничных образовательных услуг. ...

20. Мы вновь подтверждаем наше обязательство более эффективно использовать ИКТ в образовании в соответствии с Окинавской хартией глобального информационного общества».

Постановлением Правительства РФ №803 от 23 декабря 2005 г. утверждена Федеральная целевая программа развития образования на 2006–2010 гг., согласно которой удельный вес выпускников профессионального образования, освоивших образовательную программу с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ), должен составить:

2006 и 2007 гг. – 5 %, 2008 г. – 8 %,
2009 г. – 10 % и 2010 г. – 20 %.

Следовательно, за ближайшие годы необходимо, во-первых, повысить квалификацию педагогических кадров до уровня, позволяющего если не создавать инновационные средства обучения, то хотя бы квалифицированно использовать такие средства.

Во-вторых, обеспечить организационные, технические, педагогические и психологические условия для внедрения ИКТ в традиционный учебно-воспитательный процесс в инженерном вузе. Он должен быть модифицирован в *организационном плане* так, чтобы у студента было реальное время для асинхронной самостоятельной работы с использованием компьютерных аудиторий, ресур-

Реальны ли эти целевые установки для Вашей кафедры?

сов корпоративной информационной среды и сети Интернет. Для этого необходимо техническое и технологическое, аппаратно-программное обеспечение, соответствующий аудиторный фонд и обслуживающий персонал.

Образовательные программы постоянно актуализируются, поэтому программное обеспечение тоже обязано в определенной мере эволюционировать, позволяя преподавателю изменять предметное содержание электронного ресурса без участия программиста.

Педагогические условия включают изменения стиля преподавания общих и специальных дисциплин, освоения преподавателями и студентами активных технологий взаимодействия, создание учебных ситуаций, приближенных к реальной профессиональной деятельности инженера. Немаловажными факторами являются компьютерная грамотность студентов и преподавателей, а также возможность повседневного использования компьютеров в вузе и дома.

Какие еще педагогические условия важны в первую очередь?

В плане *психологических условий* необходимо создание мотивации и студентов, и преподавателей к повседневному использованию электронных средств в процессах преподавания и учения.

Достоинствами ИКТ являются возможности:

- экспорта и импорта образовательных программ (услуг) между вузами и странами;
- организации прямого и/или опосредованного диалога и консультаций студент–преподаватель (именно взаимодействие отличает преподавание от простого информирования);
- оперативность обратной связи преподавателя с аудиторией (оперативный контроль усвоения материала), в том числе с удаленной аудиторией (посредством спутникового канала, сотовой телефонии или e-mail);
- актуализации содержания курса и его оперативной публикации в корпоративной сети или в Интернет;
- гуманизации инженерного образования за счет использования средств гуманитарной культуры;
- повышения ориентирующей роли наглядности за счет документальной визуализации и анимации, динамики предъявления информации;

– возможность компьютерного моделирования в предметной области, а также моделирования реальной производственной среды и профессионально-ориентированной деятельности в ней обучаемых;

– использования перемены видов деятельности во время учебного занятия.

Образовательный потенциал ИКТ, несомненно, весьма высок, однако в среде преподавателей – предметников существует опасение, что затраты их труда при использовании ИКТ окажутся непропорционально большими в сравнении с повышением успеваемости по конкретным учебным предметам. Можно отметить как примету времени определенный техногуманитарный дисбаланс между высокой скоростью развития программно-аппаратной базы ИКТ и темпом осмысления возможностей ИКТ в педагогике. Поэтому внедрение ИКТ в учебный процесс сопровождается риском вытеснения непосредственно личностного взаимодействия участников педагогического процесса его опосредованным аналогом (в худшем случае – по слову Б.С. Гершунского – «суррогатом») и замены сложной образовательно-воспитательной деятельности преподавателя на занятии тривиальным предъявлением текстов учебников и учебных пособий на экране видеопроектора в учебной аудитории.

Наметился легкий путь деградации лектора в диктора, озвучивающего экранные тексты. Диктор зачитывает заранее заготовленную *письменную* речь, а лектор-педагог порождает свою сиюминутную *устную* речь.

Отсюда следует необходимость медиаобразования педагогов, необходимость формирования их информационной компетентности как надпредметной медиакомпетентности, учитывающей не только умение понимать смыслы медиатекстов, преобразовывать информацию, уместно применять современные способы коммуникации, но и понимать особенности психического воздействия аудиовизуальной учебной информации на эмоциональную и когнитивную сферы обучаемых.

Вы согласны с этим мнением?

Но информирование – часть лекционного процесса, не так ли? А как быть с альтернативой: «сосуд, который надо наполнить, – факел, который надо зажечь»?

Исторически сложившийся, традиционный процесс образования происходил в системе «человек – человек», в контексте естественной интеллектуальной среды образования (рис.1).

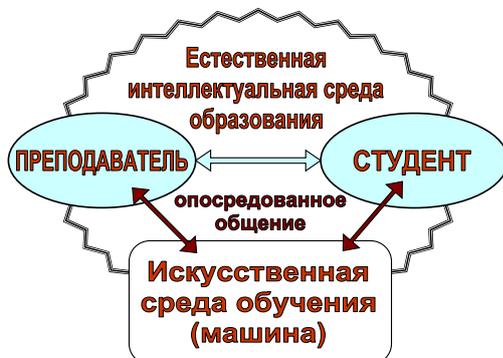


Рис. 1. Схема непосредственных и опосредованных коммуникаций

Эта среда включает в себя знания как обобществленную и сконцентрированную в членах общества информацию о внешнем и внутреннем мире человека. Обязательной ее компонентой является культура как совокупность религии, этики, искусства, социальные стереотипы поведения (и биологические, генетически обусловленные), потребность в эмоционально-образном описании окружающей действительности.

На современном этапе технического развития общества (переход от энергетических технологий к информационным) сформирована искусственная информационная среда и развивается новое коммуникационное взаимодействие «человек – машина». Здесь под машиной мы будем понимать не только техническое устройство, но в более широком плане – всю искусственную среду обучения.

Потребности развития общества ставят задачу перевода в ближайшем будущем все большей части процесса образования в контекст искусственной информационной среды, об этом говорилось выше. Но при этом возникает опасность дегуманизации процесса образования в его «машинном» варианте, поскольку интеллект современных «машин» недостаточен для выполнения воспитательных функций.

Реальна ли опасность дегуманизации общения, опосредованного ИКТ, по Вашему мнению? Или это иллюзорная опасность?

Никакие современные (даже адаптируемые) экспертные системы не сравнятся в этом плане с живым общением ученика с педагогом. Здесь существенным дополнением вербальной коммуникации являются невербальные средства общения: кинесика, паралингвистика, экстралингвистика, проксемика, визуальное общение (контакт глазами).

Более того, в системе «человек – человек» вербальный компонент акта коммуникации занимает только 35 %, а невербальный – 65 %.

С помощью слов передается содержание информации, тогда как невербальный компонент (невербальное поведение) передает отношение информатора к ней. В целом это создает значительную информационную избыточность коммуникативных отношений между людьми. Она облегчает не только прием информации, но также облегчает ее запоминание и внелогическое понимание. Это связано с биосоциальной эволюцией человека.

В сравнении с этим информационная избыточность коммуникативных отношений в системе «человек – машина» значительно сужена, что является их принципиальным недостатком. Следовательно, одной из актуальных проблем развития инженерного образования является создание интеллектуальных информационных образовательных ресурсов и средств обучения, учитывающих гуманитарные аспекты актов коммуникаций, с повышенной информационной избыточностью.

В этом плане перспективным направлением является разработка мультимедийных средств обучения по конкретным дисциплинам, специальностям и направлениям профессиональной подготовки. Мультимедийность средств и процесса обучения в целом реализуется через совмещение в одном контексте текстовой, знакосимвольной, речевой, музыкальной и художественно-образительных форм предъявления информации.

Разработка таких средств для раскрытия научно-технического содержания дисциплины должна вестись с использованием приемов, используемых в средствах массовой коммуникации (масс-медиа), инженерном дизайне, в психографике рекламы, в книжной иллюстрации. Это обеспечит обращение к эмоциональной

Или это не принципиально, по Вашему мнению?

стороне личности студента и нивелирует дефицит невербального общения с живым преподавателем.

Смежной проблемой, требующей осмысления и выбора путей решения, является возникновение психологических коммуникационных барьеров при использовании компьютерных технологий в педагогическом процессе. Адекватность восприятия учебной и научной информации может быть нарушена вследствие:

- технологических и методических погрешностей в использовании различных каналов передачи информации,

- из-за семантических различий в системах значений, используемых преподавателем и обучающимися пользователями;

- при возникновении логических барьеров, когда логика предъявления информации пользователю представляется либо слишком сложной и непонятной, либо противоречит привычным стереотипам учебного процесса;

- при несоответствии содержания, формы и стиля предъявляемой информации образовательному и культурному уровню реципиента.

В этих случаях появляется чувство неприязни и недоверия к средству-коммуникатору и к передаваемой им информации. Это необходимо учитывать при разработке новых образовательных ресурсов, ориентированных на преимущественно самостоятельную познавательную деятельность студентов как в учебной аудитории, так и вне ее.

Подводя итог, отметим следующее:

Ведущими тенденциями современного инженерного образования являются акценты на самостоятельную познавательную деятельность студентов и на переход от информационно-присваивающего характера этой деятельности к ее производящему, творческому варианту. Очевидно, что здесь увеличивается доля опосредованного ИКТ воздействия педагога на учащегося. При самостоятельной, автономной работе с учебным материалом легко могут быть потеряны не-

Относятся ли эти барьеры к традиционному учебному процессу?

вербальные компоненты живой коммуникации (экстралингвистика, проксемика, кинесика, визуальное общение и другое невербальное поведение преподавателя). В еще большей мере это относится к системе дистанционного обучения (ДО).

Использование ИКТ в системе ДО традиционно основывалось на парадигме создания вседоступного (в принципе) информационно-образовательного ресурса, необходимого и достаточного для построения индивидуальных образовательных траекторий в любой из образовательных областей. В настоящее время задача размещения контента на серверах вузов вытесняется задачами создания систем управления обучением (Learning Management System – LMS) и систем управления содержанием обучения (Learning Content Management System – LCMS). Достаточно очевидно, что в данных системах аппаратно-программное обеспечение должно быть ориентировано на адекватные педагогические технологии обучения, учитывающие возможности распределенных образовательных ресурсов различных уровней администрирования и доступности для пользователей.

Информационные, компьютерные и мультимедиа технологии обучения являются средством, но никак не целью педагогического процесса и должны, на наш взгляд, играть роль связующей (интегрирующей) среды для более широких педагогических технологий. К их разработке и применению в учебном процессе могут быть применены требования, учитывающие педагогические цели личностно ориентированного освоения знаний, навыков, умений, способствующие саморазвитию и абилитации студента в профессиональной деятельности. С другой стороны, ИКТ не только выполняют функции учебного средства, но и стимулируют развитие дидактики и методике, способствуют появлению новых форм и методов обучения.

Новые компьютерные, сетевые, телекоммуникационные и другие средства, включая электронные издания на локальных носителях, должны быть **мультимедийными**, использующими несколько модальностей

Насколько реально можно интегрировать информационные и педагогические технологии в преподавании Вашего предмета?

для предъявления информации. Мультимедийность повышает мотивацию учения, позволяет аффектировать проблемную ситуацию путем ее невербальной постановки, например путем ее визуализации (рис. 2).

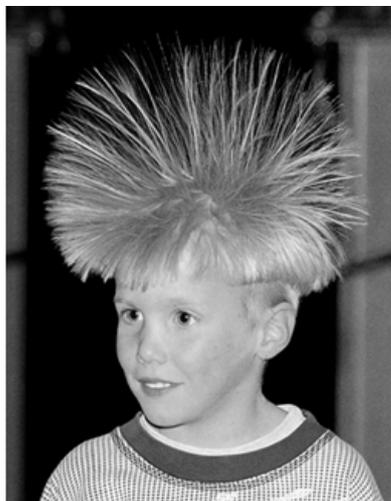


Рис. 2. Невербальная постановка учебной проблемы путем ее визуализации

Согласуется ли приведенная иллюстрация эффекта электризации ученика с требованиями техники безопасности?

Мультимедийность должна быть присуща и процессу педагогического взаимодействия в целом. Это означает использование в образовании приемов, средств и методов, уже успешно используемых в гуманитарной культуре, в частности в кино, на телевидении, в рекламе и в шоу-бизнесе, для обращения к эмоциональной сфере личности человека и раскрытия с их помощью когнитивного содержания преподаваемой дисциплины (курса).

Они должны быть **интерактивными**, то есть обеспечивать пользователю (при самостоятельной асинхронной учебной деятельности или на занятиях в учебной аудитории) возможность управления предъявлением содержания учебного ресурса, а в идеальном варианте – его редактирование, трансформацию и сохранение по желанию студента.

Разрабатываемые средства, в оптимальном варианте, должны быть **интегрируемыми**, то есть обладать возможностью интеграции в корпоративную образовательную среду. Функциональность электронного учебного пособия (учебного информационного ресурса) должна оцениваться по критериям его содержа-

тельного наполнения, дизайну, эргономическим и техническим характеристикам. Соответствующие им показатели приведены в Приложении (см. табл. 1).

Цель разработки электронного учебно-методического комплекса дисциплины – повышение эффективности и прочности усвоения знаний и методологии его получения, улучшение качества инженерной подготовки. В настоящем пособии рассматриваются проблемы, возникающие при проектировании, конструировании и применении мультимедийных и компьютерных средств в учебном процессе инженерного вуза. Компьютерные инструменты для продвинутых пользователей, предназначенные для создания Web-сайтов, контрольно-измерительных материалов (тестов) и систем управления обучением (или систем управления содержанием обучения) представляют собой обособленные области, детально описаны в [1] и в данном контексте не рассматриваются.

Задания

1. Используйте матрицу анализа функциональности электронного издания (табл. 1) для оценки одного из электронных учебных пособий, доступных Вам.

2. Откройте ссылки [3, 4] и ознакомьтесь с материалами, размещенными в Интернет. Дайте отзыв о просмотренном материале.

3. Используя Google, найдите по ключевым словам материалы по данной теме. Приведите несколько ссылок, наиболее подходящих для Вашей работы.

Библиографический список

1. Хортон У., Хортон К. Электронное обучение: инструменты и технологии. – М.: Кудиц-Пресс, 2005. – 640 с.

2. Стародубцев В. А. Компьютерные и мультимедийные технологии в естественнонаучном образовании: Монография. Томск: Дельтаплан, 2002. – С.1-12. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2003/m15.pdf>

3. Лавров О. А. Каковы условия и критерии результативности электронных коммуникаций? // Educational Technology & Society.– 2005. – 8. – №2. – Р. 238–246. http://ifets.ieee.org/russian/periodical/V_82_2005EE.html

4. Голицына И. Н. Итоги дискуссии «Эффективности внедрения новых информационных технологий в образование» // Educational Technology & Society.– 2005. – 8. – №2. – Р. 247–252. http://ifets.ieee.org/russian/periodical/V_82_2005EE.html

1. ЭЛЕКТРОННЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ДИСЦИПЛИНЫ: СОСТАВ, СТРУКТУРА, НАЗНАЧЕНИЕ

Основное содержание раздела: Принципы разработки инновационных учебно-методических комплексов. Интеграция информационных и педагогических технологий. Состав и роли разработчиков.

Глоссарий

Электронное издание: Электронный документ (т. е. документ на машиночитаемом носителе, для использования которого необходимы средства вычислительной техники) или группа электронных документов, прошедшие редакционно-издательскую обработку, предназначенные для распространения в неизменном виде, имеющие выходные сведения.

Учебное электронное издание: Электронное издание, содержащее систематизированные сведения научного или прикладного характера, изложенные в форме, удобной для изучения и преподавания, и рассчитанное на учащихся разного возраста и степени обучения.

Мультимедийный курс: комплекс логически связанных структурированных дидактических единиц, представленных в цифровой и аналоговой форме, и содержащий все компоненты учебного процесса.

Электронный учебно-методический комплекс дисциплины (ЭУМКД): комплекс традиционных и электронных учебных и методических изданий и средств обучения, необходимых и достаточных для реализации учебного процесса по данной дисциплине (курсу).

Педагогическая инновация: идеи, подходы, методы и технологии, которые в представленном виде, сочетаниях еще не предлагались, а также отдельные элементы или сочетания элементов педагогического процесса, которые несут в себе прогрессивное начало, позволяющее в изменившихся условиях и ситуациях эффективно решать задачи обучения, развития и воспитания.

Методологическая проблема

Комментарий

Компьютерные и мультимедийные технологии – это дорогостоящие технологии, и их использование может быть оправдано лишь в том случае, если весь их огромный потенциал (т. е. их дидактические свойства) может быть максимально эффективно использован в практике образования.

В отношении назначения ЭУМКД больших разногласий в среде преподавателей нет. По общему мнению, учебно-методическое обеспечение каждой дисциплины должно включать комплект учебных материалов, позволяющий обеспечить информационное сопровождение

учебного процесса в соответствии с закономерностями преподавания и учения. В литературе такой комплект определяют как мультимедийный курс или электронный учебно-методический комплекс (ЭУМКД).

В общем случае под ЭУМКД мы будем понимать учебно-методический комплекс конкретного учебного предмета, включающий в себя совокупность взаимосвязанных по целям и задачам обучения, развития и воспитания разнообразных видов педагогически содержательной учебной информации и методических указаний по ее использованию на различных носителях программного компонента. В дидактическом обеспечении комплекса выделяют две функциональные части: содержательную и управляющую (рис. 3).

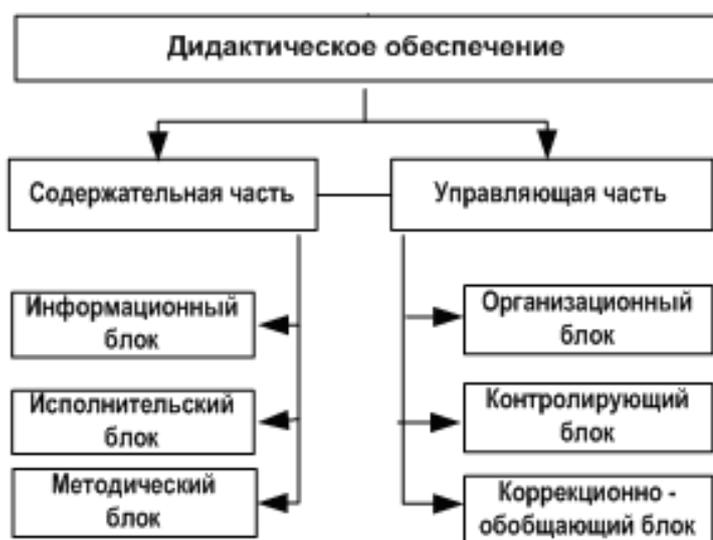


Рис. 3. Составляющие дидактического обеспечения ЭУМКД

Содержательная часть включает в себя информационный блок, методический блок и проблемно-задачный исполнительский блок. Управляющая часть содержит организационно-мотивирующий блок, блоки контроля и коррекционно-обобщающий блок. Задачи (функции) этих блоков следуют из их названий.

В целом ЭУМКД должен отражать научно-технический уровень профессиональной и предметной образовательной области дидактически обоснованно и доступно для самостоятельной учебно-познавательной деятельности студентов.

Объемы предлагаемого студентам информационного материала и способы учебной деятельности с ним в случае электронных учебно-методических ресурсов должны быть разнообразнее, чем это возможно для печатной учебной литературы и в традиционной аудиторной системе синхронного учебного процесса.

Предъявление учебного материала в ЭУМКД должно строиться с опорой на взаимосвязь и взаимодействие понятийных, образных и действенных компонентов мышления. Развитое образное мышление является принципиально важной компонентой профессиональной деятельности инженера. Будучи невербальным, оно оперирует целостными «паттернами», выстраивая отношения между ними одновременно и непрерывно, интуитивно, в свободной, беспрепятственной комбинации объектов мышления. И это способствует решению творческих, нестандартных и неалгоритмизуемых проблем, что является необходимым условием успешной профессиональной деятельности человека в быстро меняющихся экономических, социальных и научно-производственных отношениях XXI века.

Эффективная и эффектная эргономическая визуализация способна заменить сложное, порой и неоднозначное текстовое описание объектов, понятий, образов, особенно для аксиологических определений и при первичном использовании понятий из смежных предметных областей. Именно здесь проявляется основное достоинство визуальной рецепции окружающего мира человеком – высокая скорость распознавания образов и заключенной в ней информации. В оптимальном варианте ЭУМКД должны поддерживать следующие виды и формы учебной деятельности:

- самостоятельное ознакомление со всем комплексом учебной, методической, нормативной и иной документацией, представленной в цифровой или печатной форме, в режимах асинхронного доступа или аудиторного учебного процесса, регламентированного по времени;
- учебную экспериментально-исследовательскую и проектную деятельность, ориентированную на формирование следующих инженерных умений:

Избыточность информационного обеспечения допустима?

– использования компьютерных моделей, адекватно отражающих изучаемые объекты, явления или процессы для изучения их основных структурных или функциональных характеристик с помощью ограниченного числа параметров;

– обработки получаемой информации о наблюдаемых или изучаемых виртуальных и реальных объектах, явлениях, процессах или их моделях для проверки гипотезы о выявленной закономерности с последующим прогнозированием результатов эксперимента;

– самостоятельного «открытия» закономерностей в изучаемой или исследуемой модели для последующего формулирования выводов и обобщений;

- информационно-учебную деятельность, направленную на сбор, накопление, обработку информации об изучаемых объектах, явлениях, процессах, передачу информации, представленной в различной форме;

- коррекционно-рефлексивную обобщающую деятельность по устранению выявленных пробелов в знаниях.

В соответствии с назначением выбирается состав комплексов. Элементами ЭУМКД как целостной системы мультимедийных дидактических средств могут быть относительно независимые модули, которые можно модифицировать и обновлять по отдельности, в зависимости от складывающихся условий.

Основные элементы ЭУМКД:

– перечень учебных дисциплин (курсов) прохождения которых необходимо для успешного освоения содержания разрабатываемого ЭУМКД;

– рабочая программа и технологическая карта учебного процесса по курсу;

– методические указания и рекомендации по работе с данным электронным ресурсом;

– полнотекстовое цифровое учебное пособие или конспект лекций по курсу, необходимые и достаточные для освоения студентами теоретической части курса, обеспечиваемого ЭУМКД;

– практические задания для самостоятельной индивидуальной работы студентов по закреплению теоретического материала;

Какие виды учебной деятельности, по Вашему мнению, приоритетны для инженерного образования?

– лабораторно-практические работы исследовательского и поискового характера с элементами коллективных коммуникаций и проектной деятельности;

– методические и иные рекомендации по курсовому проектированию, если такое предусмотрено учебным планом;

– контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации и/или самоконтроля освоения содержания и видов деятельности по данной дисциплине.

Дополнительными модулями могут быть:

– глоссарий (или тезаурус) предметной области данной дисциплины;

– хрестоматия по дисциплине (курсу);

– перечень Интернет-ресурсов по дисциплине (курсу);

– депозитарий графических, анимационных, видео-файлов сопровождения дисциплины (курса);

– справочные и сопутствующие материалы для творческой деятельности по инициативе студентов;

– программное обеспечение, если такое необходимо для самостоятельной деятельности студентов.

Практическая реализация приведенного состава комплекса в полном объеме представляет трудоемкую и затратную задачу. Как правило, ограничиваются выборкой модулей в зависимости от конкретной дисциплины и имеющихся на кафедрах вузов ресурсов.

Архитектура (структура) ЭУМКД определяется прямыми и косвенными взаимосвязями его элементов и их использованием в конкретном образовательном процессе. Как правило, ядром структуры становится электронное учебное пособие на локальном носителе и/или учебное пособие, размещенное в Интернет для системы ДО, а для очной формы обучения ядром комплекса может быть электронный конспект лекций по дисциплине (см. рис. 4).

Проектирование ЭУМКД строится на системе технологических требований, являющихся проекцией на область конструкторской деятельности принципов дидактики и создания медиатекстов.

В их числе можно выделить следующие требования:

- графической когнитивности как соответствия графической формы предметному содержанию. В зависимости от него возможно применение таких форм представления учебного материала, как табличная, диаграммная, блок-схемная, фотографическая, текстово-иллюстративная, художественная, анимационная;

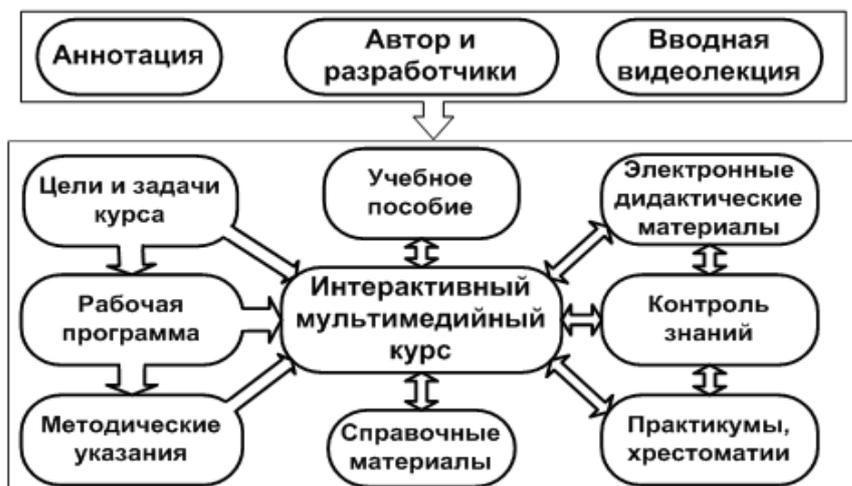


Рис. 4. Возможная структура ЭУМКД

- многоаспектности, т. е. показ объекта или процесса в различных пространственных или временных масштабах, с различных точек зрения, в сечениях или во взаимодействии с другими объектами; иерархичности, т. е. рассмотрение объекта или процесса как элемента вышестоящей системы и как системы, содержащей в себе отдельные компоненты;

- декомпозиции при нарастании сложности объекта (бифуркационности), т. е. разбиения рассматриваемой сложной графической формы на две более простые;

- ассоциативности как выбору аналогичных образных рядов, соответствующих по указанным признакам объекту или процессу;

- анимативности как переходу от статических взаимосвязей к динамическим, от неподвижных изображений к движущимся;

- акцентуации как выбору вербальной или невербальной доминанты в форме представления материала, а также расстановки логических или визуальных акцентов для избежания монотонности, создания эмоциональных «перепадов» в планируемом объеме учебного материала;

- бимодальности как использования не более двух модальностей в диалоге (текст и аудиальное сопровождение, иллюстрация и текст, иллюстрация и аудиальное сопровождение);

- реверсивности как возвратно-последовательному обращению к созданному медиатексту на более высоком техническом уровне (по мере формирования соответствующих умений).

Одновременно с разработкой отдельных модулей ЭУМКД необходимо проектировать и прототип процесса внедрения разрабатываемого комплекса в учебный процесс. Эта часть работы подразделяется на педагогический и технологический сценарии.

Педагогический сценарий – это целенаправленная, личностно-ориентированная, методически выстроенная последовательность использования педагогических технологий, методов и приемов для достижения педагогических целей. В нем на основе программы конкретного учебного предмета определяется содержание учебного занятия для его освоения с помощью компонент ЭУМКД, определяются формы и приемы работы с модулями ЭУМКД. Целеполагание здесь основывается на необходимости выявления роли конкретного занятия (или модуля) в общем контексте предметного содержания, определения направлений практической реализации содержания занятия в мультимедийной форме.

Технологический сценарий использования комплекса в учебном процессе – это выбор информационных и компьютерных средств и программного обеспечения для реализации педагогического сценария. Участие преподавателя в составлении технологического сценария и в формулировании технического задания для профессиональных программистов – возможных участников проекта создания ЭУМКД – обеспечивает интеграцию педагогических и технологических решений.

Из приведенного выше видно, что электронный учебно-методический комплекс дисциплины является инновационным многофункциональным средством организации учебного процесса на основе дидактической

Приходилось ли Вам разрабатывать педагогический сценарий занятия?

В чем его отличие от плана занятия?

обработки учебного материала с помощью мультимедийных информационных технологий.

Термин «инновационный» мы используем с учетом двух аспектов его содержания: как развитие нового на базе уже имеющегося и функционирующего и как конечный результат в виде программного и методического мультимедийного обеспечения, внедренного в учебный процесс и позволяющего эффективно решать педагогические задачи в новых условиях.

Состав разработчиков модулей ЭУМКД может изменяться в зависимости от специфики создаваемого пособия. Более чем десятилетний опыт создания электронных дидактических средств в ИДО ТПУ показывает, что для создания электронного учебника необходимы: автор содержательной части – преподаватель, реализующий данную дисциплину; художник-дизайнер формы пособия; программист-аниматор, обеспечивающий динамичное, желательное трехмерное иллюстрирование учебного материала; программист-системщик, создающий общую программную оболочку электронного издания и систему его инсталляции у пользователей. В некоторых случаях приведенные роли исполнителей могут быть воплощены в одном лице.

Задания

1. Сравните перечень элементов ЭУМКД с функциональными характеристиками электронных изданий, приведенными в табл. 1.
2. Перечислите модули, в первую очередь необходимые для создания ЭУМКД Вашего курса.–

Библиографический список

1. *Кузнецов И.* Средства разработки мультимедиа. ["Компьютер-ИНФО"](#) № 15–16(199–200)
2. *Стародубцев В. А., Федоров А. ., Чернов И. П.* Инновационный программно–методический комплекс дисциплины // Высшее образование в России. – 2003. – №1. – С. 143–149.
3. *Образцов П.* Новый вид обеспечения учебного процесса в вузе// Высшее образование в России. – 2001. – №6. –С.54–55.

2. ЭЛЕКТРОННЫЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ: ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ

Основное содержание раздела: Основы восприятия экранной информации. Роль мультимедийности и интерактивности. Анимация, «живые» графики, видеофрагменты. Способы организации обратной связи на лекции.

Глоссарий

Иллюстрация: дополнительное наглядное изображение (чертёж, рисунок, фотография и пр.), поясняющее, украшающее или дополняющее основную текстовую информацию; помещается на страницах и других материальных элементах конструкции издания.

www.litera.com.ua/slovari.htm

Иллюстрирование: 1) визуальное отображение информации в виде документальных фотографий, рисунков, схем, навигационных символов («иконок») и других графических изображений, создаваемых для усиления эмоционального воздействия текста; 2) различного рода примеры, образные по форме объяснения смысла и содержания терминов, понятий, характеристик объектов и/или процессов.

Компьютерная графика – статичные изображения (схемы, рисунки, диаграммы и др.), созданные с помощью компьютера.

Компьютерная анимация (от англ. animation – оживление, одушевление) – в узком значении это движение на экране элементов компьютерной графики и/или текста, создаваемое программным обеспечением и выбираемое пользователем из предлагаемых программой анимации вариантов. В более широком значении – это мультипликационные фильмы, созданные на компьютере.

Презентация: мероприятие, проводимое с целью распространения некоторой информации и/или демонстрации некоторых товаров, услуг и т. п. [ru.wikipedia.org/wiki/Презентация_\(мероприятие\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Презентация_(мероприятие)).

Методологическая проблема

Комментарий

В современных вузах происходит формирование новой профессиональной обучающей деятельности – подготовки и чтения лекций-презентаций учебного материала с помощью аудиовизуальной техники, например компьютера и проектора или электронной доски. Как всякий новый вид деятельности педагога, он требует предварительного ознакомления с основными подходами, принципами построения электронного конспекта и требованиями к взаимодействию с аудиторией в изменившихся условиях «не меловой» лекции.

Основной методологической проблемой среди многих, возникающих при этом, является проблема интеграции педагогических технологий с информационными. Средства и методы ИКТ могут служить основой применения активных педагогических взаимодействий участников педагогического процесса только при целесообразном и дидактически правильном их применении. В случае их освоения методом «проб и ошибок» возникает риск формализации и выхолащивания учебно-воспитательного процесса.

Первичное ознакомление с учебным материалом дисциплины происходит у студентов во время лекции. В последовательности этапов познавательной деятельности: «восприятие – осмысление – закрепление – овладение», от первой встречи (импрессинга) студента с незнакомым (или знакомым, но другого уровня трудности) учебным материалом зависит очень многое. То, как материал воспринимается, существенно зависит от того, в какой форме он подается. То, как он осмысливается и усваивается, зависит от того, как (по какому методу) он излагается.

Электронный конспект лекции (далее в тексте ЭКЛ) используется лектором с учетом его индивидуальной манеры чтения лекций, специфики учебной дисциплины, уровня подготовленности студентов и т. д. Электронный конспект позволяет программно совместить слайд-шоу текстового и графического сопровождения (фотоснимки, диаграммы, рисунки) с компьютерной анимацией и численным моделированием изучаемых процессов, с показом документальных записей натурального эксперимента.

Он совмещает технические возможности компьютерной и видеотехники в предоставлении учебного материала с живым общением лектора с аудиторией. Фактически – это новое и основное средство управления образовательным процессом в аудитории с достаточно большим числом учащихся.

Качественное улучшение лекции достигается за счет применения информационных технологий подготовки конспекта: сканирование научной и учебной графической информации, импорт из сети Интернет уни-

В чем состоит отличие электронного конспекта лекций от электронного учебника, по Вашему мнению?

кальных фотографий, киноклипов, подготовки «живых» графиков и анимационных моделей. С технической стороны, практическое использование ЭКЛ предполагает наличие лекционного компьютера и мультимедийного видеопроектора.

Мультимедийные средства обеспечивают возможность интенсификации обучения и повышение мотивации обучения за счет применения таких способов обработки аудиовизуальной информации, как:

- «манипулирование» (наложение, перемещение) визуальной информацией как в пределах поля данного экрана, так и в пределах поля предыдущего (последующего) экрана;

- контаминация (смешение) различной аудиовизуальной информации; реализация анимационных эффектов;

- деформирование визуальной информации (увеличение или уменьшение определенного линейного параметра, растягивание или сжатие изображения);

- дискретная подача аудиовизуальной информации;

- цветовое тонирование изображения;

- фиксирование выбранной части визуальной информации для ее последующего перемещения или рассмотрения «под лупой»;

- многооконное представление аудиовизуальной информации на одном экране с возможностью активизировать любую часть экрана (например, в одном «окне» – видеофильм, в другом – текст);

- демонстрация реально протекающих процессов, событий в реальном времени (видеофильм).

С педагогической точки зрения следует отметить, что системы мультимедиа обеспечивают большую свободу иллюстрирования учебного материала, чем текст. Существуют два основных толкования термина «иллюстрация»:

- изображение, поясняющее или дополняющее какой-либо текст;

- приведение примеров для наглядного и убедительного объяснения.

Первое из них более соответствует традиционному книжному учебнику, а второе – достаточно точно

отражает роль иллюстраций в мультимедийных образовательных электронных изданиях. В ЭКЛ мультимедийные средства должны быть использованы для наглядного и убедительного, т. е. доступного объяснения главных, основополагающих, наиболее сложных моментов учебного материала.

Исторически, аудитория – это помещение для *слушания* лекций (аудирования), теперь появляется возможность использования более эффективного *визуального* восприятия учебного материала. Там, где это целесообразно, текстовые описания объектов должны заменяться их изображениями, моделями, образами. При этом форма образов и моделей должна отвечать эстетическим требованиям профессиональной культуры и эргономики.

Правильно подобранная иллюстрация создает эмоциональный настрой, образ, позволяющий пережить научное знание в эстетической форме. Отсюда вытекает требование насыщения мультимедийного конспекта (для лучшего понимания и запоминания учебного материала) документальными фотографиями, рисунками, компьютерной графикой, видеофрагментами. Компьютерная графика может сочетать реалистичность фотографии и свободу рисунка, поэтому становится наиболее употребительной в ЭКЛ и других электронных средствах обучения.

Следует учитывать, что при восприятии экранного поля взгляд сначала фиксируется на иллюстрации, а потом – на тексте. Пользователь сопоставляет увиденное и прочитанное, оценивает степень важности информации для него и вновь возвращается к иллюстрации (перцептивный цикл по У. Найсеру). Количественное соотношение между визуальными и вербальными компонентами (между формой и содержанием) определяется функциональной направленностью предъявляемой информации.

В тех областях, где необходимо создать мотивацию к знакомству с материалом, возможно использование рекламного стиля подачи визуальной информации. Здесь основным требованием к иллюстрации являются размер, контраст, визуальная «громкость». Для удержания

Вы это замечали за собой?

жания внимания иллюстрация должна содержать в себе нечто оригинальное и привлекательное. Однако совершенно неприемлемо сплошное использование рекламного стиля по всему объему изучаемого материала.

Основной единицей ЭКЛ является слайд или кадр визуального предоставления учебной информации. Сравнение таких программных средств подготовки электронных учебных материалов, как WebCT, ToolBook II Instructor, AuthorWary, PowerPoint, позволяет нам сделать выбор в пользу последнего – в силу его широкого распространения, быстроты освоения преподавателями-предметниками при достаточно больших возможностях анимации предоставляемого материала, импорта различных графических приложений, кино- и звуковых файлов.

При создании ЭКЛ необходимо учитывать эргономические требования визуального восприятия информации. Требования касаются: разборчивости шрифтов обозначений и надписей, отсутствия агрессивных полей и неприятных ощущений при динамическом воспроизводстве графических материалов, правильного расположения информации в поле восприятия, отсутствия цветового дискомфорта, оптимизации яркости графиков по отношению к фону, отсутствия засорения мелкими деталями поля главного объекта и т. д.

Количество слайдов в одной лекции, в зависимости от дисциплины и конкретной темы, варьируется между 45 и 60 слайдами (больше слайдов в обзорной лекции). Лучше иметь некоторое избыточное количество слайдов, так как неиспользованную часть можно будет перенести на следующую лекцию.

На слайдах, как правило, представляется тема лекции, основные положения, краткий текстовый комментарий. Большая же часть электронного конспекта должна быть отведена авторским рисункам, схемам, фотографиям, импортированными из учебных пособий и другой доступной литературы (предварительно отсканированных и обработанных в Photoshop, Corel Draw или хотя бы в Paint), а также – импортированными из сети Internet и с компакт-дисков. В остальном сохраняется методология чтения традиционной лекции,

Почему это важно?

Какое количество слайдов Вы готовите для лекции?

где слово лектора и его невербальное поведение (о котором шла речь выше, во введении) является немаловажным фактором информирования, объяснения и убеждения обучаемых.

Большая часть схем и рисунков лектора может быть анимирована, при этом временная последовательность построения изображения на экране должна соответствовать темпу обычного построения этих рисунков или схем мелом на доске, чтобы студенты могли успеть зарисовать иллюстрацию.

Иногда предпочтительно сначала показать рисунок или схему протекания процесса в динамике (анимированной), а потом показать этот же рисунок в статике для зарисовки его студентами.

В качестве иллюстративного материала могут быть использованы и результаты компьютерного моделирования процессов, происходящих на глазах студентов. Примерами «живых» графиков могут быть демонстрации изменения формы статистических и спектральных распределений, линий напряженности поля системы зарядов, перехода фрактальных границ, появления бифуркаций и динамического хаоса, эффектов Доплера, Комптона, и т. д. Можно также использовать анимационные модели, разработанные для электронного учебного пособия на компакт-диске.

Вообще, «все, что движется» на экране компьютера, можно включать в базу данных ЭКЛ. С известной осторожностью (не нарушить бы авторские и смежные права!) можно использовать материалы компьютерных энциклопедий (MS Encarta, Nine Worlds Encyclopedia of Space, Earth Quest DK Multimedia и ряда других).

С точки зрения активизации самостоятельной познавательной деятельности будущего инженера основная цель электронного конспекта лекций состоит в побуждении студентов в аудитории к взаимодействию с мыслью лектора, к критическому восприятию материала, мысленному диалогу «без слов».

Именно взаимодействие и диалог отличают преподавание от простого информирования студентов. С этой точки зрения ЭКЛ является не только средством обучения, но и средством организации и управления лекцион-

Какой из вариантов Вы предпочтете и почему?

Какие процессы можно анимировать в Вашем курсе?

Предложите прием стимулирования такого диалога.

ным процессом. Управление строится на обратной связи, без такой связи управление проблематично.

В лекционной аудитории обратная связь может быть:

- визуальная (контакт глазами);
- эмоциональная (по невербальному поведению студентов на лекции);
- вербальная (с помощью устных или письменных ответов студентов на вопросы лектора);
- опосредованная (с помощью компьютерной обратной связи в аудитории).

В последнем случае требуются специализированные аудитории с «наладонными» компьютерами на всех посадочных местах. Но и без этого, с помощью редактора MS Power Point, можно легко организовать быстрый контроль (экспресс-тестирование) усвоения лекционного материала. Тестовые задания желательно предъявлять на лекционном экране в автоматическом режиме на короткое время, чтобы избежать соблазнов подглядывания, списывания и «суфлирования» у студентов. Ответы студенты могут представлять в письменном виде с указанием фамилий или анонимно, в зависимости от целей тестирования или анкетирования.

Одним из требований к организации информации в ЭКЛ должно быть *требование цветового комфорта* в представлениях информации пользователям. Желательно пространственное совмещение смыслового и цветового центров на экране компьютера. В дидактически определенной дозе учебной информации (лекции) цветовая палитра должна переходить от спокойных и нейтральных цветов в начале к стимулирующей (возбуждающей) в конце, чтобы компенсировать естественно возникающее чувство психологической и физической усталости студентов. Цветовая монотонность снижает эмоциональный уровень восприятия материала и приводит к более быстрому утомлению.

В психологии установлено, что любой образ или предмет воспринимается человеком как *фигура* (гештальт), выделяющаяся на каком-то *фоне*. То, что в данный момент мозг выделяет как смысловую основу, воспринимается как фигура, остальной фон воспринимается

Что произойдет при несовпадении «фокусов»?

менее структурировано. Классическим примером является черно-белый рисунок, известный под названием «вазы Рубина» (рис. 5). Фон может быть либо белым (выделяется черная фигура вазы), либо черным (тогда выделяются два обращенных друг к другу белых профиля).

В ЭКЛ на слайдах должна быть однозначность: что является фоном (и он не должен мешать), а что – сообщением (текстом или иллюстрацией). Поэтому фон слайда предпочтительно выбирать однотонным, избегая тех вариантов, которые даны в образцах Power Point (с рябью и неравномерностями – в особенности).

Учебная лекция – это все же не коммерческая презентация, на которую в основном ориентировались разработчики редактора.

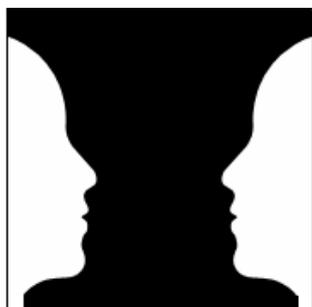


Рис. 5. Ваза Рубина

Если освещенность, создаваемая проектором, достаточная, рекомендован фон теплых тонов, предпочтительно светло-желтый. Если освещенность уменьшилась (в конце срока работы лампы, например), то можно применить темно-синий фон с белым текстом. Иллюстрации при этом необходимо приводить на белой «подложке».

При совместном предъявлении текста и иллюстрации должен использоваться принцип доминанты. Если доминирует текст, иллюстрация должна быть подчиненным элементом и иметь относительно меньшие размеры (см. рис. 6). И наоборот, когда доминантой слайда является иллюстрация, она не должна сопровождаться длинным текстом.

Поскольку чтение текста в книге происходит слева направо и сверху вниз, то и на слайдах известный или исходный материал должен также располагаться слева, а выводы и новое следует располагать в правой части экрана.



**Н. Оброкова
(Томск)**

**"Скажи, чем пахнет
свет луны?
На что похожа
песни тень?
А доброта какой
длины?
Куда ушел
вчерашний день?"**

Рис. 6. Расположение текста и иллюстрации на слайде

С учетом функциональной асимметрии мозга человека в левой половине визуального поля экрана следует располагать целостные, объединенные иллюстративные материалы, а в правой – разделенные, фрагментарные, подлежащие детальному анализу. По преимуществу иллюстрация должна находиться в левой половине слайда, а текст – в правой половине поля слайда.

Чувство дискомфорта возникает при отсутствии свободных полей между иллюстрацией и текстом, или, наоборот, если подрисовочная подпись далеко отстоит от самого рисунка и т. д.

Текст и соответствующая ему иллюстрация должны предъявляться по принципу временной последовательности – сначала текст, потом иллюстрация.

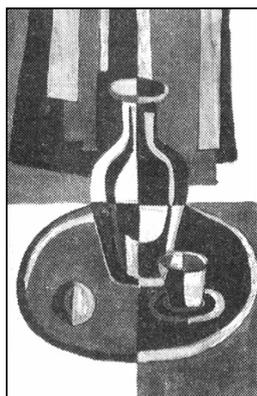
Что произойдет при обратном порядке появления?

Должны быть выделены опорные точки фиксации взгляда пользователя, при необходимости размечена перспектива. В зависимости от этой базы размещаются другие объекты. Композиция слайда может быть статически уравновешенной, что создает ощущение стабильности. Неуравновешенная композиция со смещенной от центра симметрии доминантой воспринимается как динамическая (см. рис. 7).

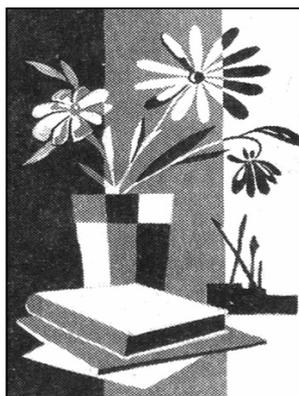
Следует избегать большого числа слайдов с монотонной и уравновешенной композицией – это утомляет и снижает визуальную активность студентов.

Психологически отличаются положения пользователя при восприятии информации в виде таблиц, диаграмм или графиков и в случае пространственного компьютерного моделирования. В первом случае пользователь ассоциирует себя с персонажем, находящимся снаружи, во втором – находящимся внутри ситуации.

Поэтому для повышения педагогической эффективности процесса трансляции знаний необходимо использовать тот способ предъявления информации, который дидактически более целесообразен в данной учебной ситуации. *Анимация и показ объектов с разных точек зрения* (как способ организации информации в ЭКЛ) будут факторами повышения педагогической эффективности процесса познания.



Уравновешенная композиция



Неуравновешенная композиция

Рис. 7. Варианты композиции слайда

Для того чтобы не происходило явление «затмения» информации, ее подача должна быть *организована во времени и в пространстве экрана дискретно*, объемами, соответствующими объему кратковременной памяти учащихся данной возрастной группы и уровня полученного ранее образования. Все вышесказанное необходимо учитывать при организации предъявления информации на экране компьютера или на лекционном экране.

С целью активации психических процессов восприятия и удержания внимания к информации переход к новой порции информации может быть акцентирован во времени сменой цветовой палитры изображений и фона, звуком или движением изображений на экране.

Что касается типов шрифтов, используемых в ЭКЛ, то опыт показывает, что на экране лучше различается полужирный (bold) шрифт, чем обычный, и при этом без засечек (Arial, Verdana). Если Вы привыкли к шрифту Times New Roman, то его эквивалентом для применения в заголовках текста ЭКЛ может быть шрифт Bookman Old Style. Для выделения отдельных

Как Вы размещаете текст и иллюстрацию к нему?

Вы можете сравнить шрифты, набрав текст в Word.

фрагментов текста (отдельных фраз) можно рекомендовать шрифт Comic Sans MS. В пределах одного слайда не следует применять более, чем два типа шрифтов, в конспекте одной лекции – более четырех.

Стили заголовков и подразделов лекции должны быть выдержаны в одинаковой манере (как и при оформлении печатных пособий).

В отношении содержательной части лекционного материала и последовательности его предъявления можно полагаться на те рекомендации, которые установлены традиционной педагогикой для обычной лекции в вузе. Это могут быть принципы: от простого к сложному, от знакомого материала к незнакомому, от конкретных примеров к обобщению или наоборот – от общих принципов к конкретным примерам. Во многих случаях в инженерных дисциплинах используют иерархический принцип изложения материала, когда изучаемые процессы представляются в виде иерархических уровней, или по такому же принципу строятся изучаемые технические системы. В гуманитарных дисциплинах предпочитают хронологический метод исторического анализа.

Важно одно – чтобы предъявление материала вовлекало студентов в активную учебно-познавательную деятельность.

Применение средств мультимедиа в лекционной работе требует новых подходов к эстетике учебного процесса – необходим учет гуманитарной компоненты современной культуры. Оформление лекции–презентации, с показом видеофрагментов и компьютерной виртуальной реальности, не должно заметно отставать от уровня дизайна Веб–страниц Интернета и телепрограмм.

Следует отметить, что процесс совершенствования ЭКЛ оказывается перманентным и PowerPoint позволяет в течение 5–10 минут перед очередной лекцией внести «домашние заготовки» в уже имеющийся материал и (или) убрать устаревшие сведения. Если электронный конспект дисциплины создан, то его легко адаптировать для создания видеослайд-лекции. И наоборот, материалы видеослайд-лекции легко встраиваются в ЭКЛ.

Какую методику используете Вы в своей практике?

Он резко повышает эффективность работы преподавателей при работе на выезде, в филиалах и представительствах институтов дистанционного образования.

Видеолекция-презентация может быть создана преподавателями с помощью программы Producer – бесплатно распространяемого компанией Microsoft приложения к редактору Power Point. Она позволяет интегрировать графические, видео-, HTML-, и PPT-файлы и синхронизировать их на общей временной шкале. Конечные продукты сохраняются в формате Windows Media и их потоковая передача через Интернет организуется с помощью медиасервера Windows 2000.

В качестве заключения отметим, что методический уровень электронного конспекта лекций, как и других мультимедийных средств обучения, определяется профессионализмом и компетентностью преподавателей, разрабатывающих ЭКЛ и его использующих.

Будут ли инновационные технологии эффективно и качественно обучать – это зависит в первую очередь от человеческого фактора. По замечанию профессора В. Айнштейна недостаток преподавательского мастерства и желания его совершенствовать нельзя возместить никаким избытком технических средств обучения.

Вы согласны с этим?

Задания

1. Выберите фрагмент рабочей программы по преподаваемой дисциплине, подготовьте схему его изложения на лекции по одному из указанных выше принципов. Определите, какого типа иллюстрации потребуются для лекции.

2. В поисковой системе Google, по ключевым словам, используя опцию Картинки выберите из множества предложенных иллюстраций подходящие для выбранной темы лекции. Скопируйте их в отдельную папку.

3. Подготовьте, используя Power Point, последовательность слайдов с текстом и иллюстрациями. Затем «оживите» материал, используя различные варианты анимации текста и иллюстраций.

4. Используя графические возможности Power Point, создайте авторскую схему или рисунок по теме лекции и анимируйте ее, задав необходимую последовательность появления элементов иллюстрации, их совместного движения или поочередного исчезновения.

Библиография

1. *Краснова Г. А., Беляев М. И.* С чего начать? Информационно-педагогическое обеспечение для дистанционного обучения. – М.: РУДН. – 166 с. <http://ido.rudn.ru/ido.aspx?id=book1>
2. *Журавлева О. Б., Крук Б. И.* Дистанционное обучение: концепция, содержание, управление: учебное пособие. – Новосибирск: СибГУТИ, 2001. – 86 с.
3. *Стародубцев В. А.* Компьютерные и мультимедийные технологии в естественнонаучном образовании: Монография. – Томск: Дельта-план, 2002. – С.156–169. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2003/m15.pdf>
4. *Стародубцев В. А., Чернов И. П.* Разработка и практическое использование мультимедиа средств на лекциях //Физическое образование в вузах.– 2002.– №1.– С.86–91.
5. *Казаков В. Г., Дорожкин А. А., Задорожный А. М., Князев Б. А.* Лекционная мультимедиа-аудитория.– Мир ПК.– 1995.– №3.– С.59–65.

3. ЭЛЕКТРОННЫЕ УЧЕБНИКИ, УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ И ТРЕНАЖЕРЫ

Основное содержание раздела: Назначение электронных учебных пособий и их основные модули. Проблемы интерфейса пользователя и навигации. Интерактивность и открытость электронных учебных пособий. Примеры построения и использования электронных учебных пособий.

Глоссарий

Интерфейс (от англ. *interface* — поверхность раздела, перегородка, *шутл.* «междумордие»): в общем случае определяет *место* и/или *способ* соединения или связи (взаимодействия). Интерфейс пользователя электронного пособия включает:

- средства отображения информации для управления; программные функции представляются графическими элементами экрана;
- устройства и технологии ввода данных;
- диалоги, взаимодействие и транзакции между пользователем и компьютером, обратную связь обучающей программы с пользователем;
- порядок использования программы и документацию на неё.

Навигатор: схема маршрутов, алгоритм или совокупность алгоритмов поиска записей в базе данных или в информационно-поисковых массивах.

Опция: 1) вариант, одна из возможностей выбора, факультативная возможность; 2) элемент меню (один из предлагаемых вариантов выбора).

Электронные учебники и пособия являются ядром учебно-методического комплекса дисциплины в системе дистанционного образования, поэтому к их содержанию и конструктивной схеме предъявляются повышенные требования. Процесс создания электронного учебного пособия (далее в тексте ЭУП) необходимо рассматривать как многофакторное и многокритериальное конструирование, поскольку последующая практическая востребованность ЭУП будет зависеть от учета в его структуре группы факторов: функциональных, организационных, технических, эргономических и гигиенических, специальных.

Функциональные характеристики должны рассматриваться с позиций соответствия электронного учебника (пособия) главному его назначению – формированию у обучающегося необходимых знаний, навыков, умений. Кроме этого, должно выполняться условие соответствия содержательного наполнения ЭУП требованиям действующих образовательных стандартов, построение учебного материала должно учитывать дидактические принципы.

При использовании электронного пособия должны быть реализованы основные педагогические функции (справочно-информационная, обучающая, контролирующая, тренажерная и т. д.). Необходим учет личностных особенностей обучающегося, его уровня подготовленности, особенностей восприятия мультимедийной информации, скорости протекания индивидуальной познавательной деятельности.

Организационные условия определяются необходимостью учета целевой ориентации рассматриваемого программного продукта, в частности, формы предполагаемого обучения (индивидуальное или групповое) и место проведения учебных занятий (компьютерные классы образовательного учреждения или домашний персональный компьютер).

Технические условия вытекают из требований быстроты действия и простоты интерактивного взаимодействия пользователь-компьютер (учет необходимых дей-

ствий пользователя мышью, клавиатурой, джойстиком или трекболом, наличие таких аппаратных средств, как цифровая видеокамера, дисковые накопители). К техническим условиям относятся также конфигурация компьютера – наличие CD или DVD ROM, кэш-памяти, соответствующих аудио-видеокарт, микрофона и звуковых колонок и т. п.

Специфические условия могут предусматривать возможности обратной связи «пользователь – авторский коллектив», возможность модификации и внесения изменений в содержание ЭУП, использования для создания учебника вспомогательных программ – оболочек. Например, просмотр учебного пособия может осуществляться с помощью дополнительных программ (Internet Explorer, Netscape Navigator, Acrobat Reader и др.).

Что же понимают под электронным учебником? Вот только небольшой спектр мнений, приводимый в [1]:

– Это обычный гипертекст с иллюстрациями, только представленный не в бумажном, а в электронном формате (на оптическом диске или на винчестере компьютера). В этом и состоит все отличие.

– Это автоматизированный учебный курс, включающий теорию, практические примеры, систему оценки знаний и подпрограммы для моделирования процессов. Чаще всего именно такой автоматизированный курс (АУК) и считают электронным учебником.

– Это гипертекстовый материал с динамическими (подвижными) иллюстрациями к нему. В данном случае более полно реализуются мультимедийные возможности компьютера, показ графиков различных процессов и рисунков со сложными схемами происходит поэтапно, обычно с помощью средств анимации или мультипликации. Может использоваться также звуковое сопровождение и другие мультимедийные приложения.

Во многих публикациях и научных исследованиях ЭУП начинает рассматриваться как программно-методический комплекс, соединяющий в себе обычный учебник, справочник, задачник, лабораторный практикум и т. д. (компоненты варьируются в зависимости от потребностей преподавания той или иной дисциплины). С этой точки зрения к ЭУП применимы все те

принципы построения, которые обсуждены выше для ЭУМК.

В общем случае можно выделить следующие основные структурные модули, входящие в состав ЭУП различных типов:

А. Модуль учебного материала – совокупность организационно связанных текстовых, гипертекстовых, гипермедийных и прочих элементов, представляющих собой изучаемый материал, представленный в удобной для восприятия форме. Может дополнительно содержать базу межэлементных отношений с указанием фактов, типов и сил межэлементных связей.

В. Модуль диагностического материала – совокупность организационно связанных текстовых, гипертекстовых, гипермедийных и др. элементов, представляющих собой тестовый материал (задачи, задания, упражнения, контрольные вопросы и т. п.), представленный в удобной для восприятия и взаимодействия форме.

С. Модуль формирования стратегии взаимодействия – совокупность программных средств, обеспечивающих формирование последовательности и способов активизации модулей учебного и диагностического материала.

Д. Экспертный модуль – совокупность программных средств, обеспечивающих получение, обработку и хранение в модели знаний обучаемого информации о работе обучаемого с системой. На основе этой информации и информации из модели знаний учебно-диагностического материала можно прогнозировать реакцию обучаемого на те или иные воздействия системы.

Е. Модуль формирования знаний обучаемого – содержит информацию о фактах и порядке просмотра учебного материала, результаты взаимодействия обучаемого с модулем диагностического материала. Там же может присутствовать база характерных для обучаемого ошибок.

Ф. Модуль виртуализации – совокупность программных средств, обеспечивающих компьютерное моделирование (или имитацию) процессов, происходящих в реальных (или идеальных) устройствах (или средах).

На этой основе могут быть разработаны следующие типы электронных учебных пособий:

Можно ли применить к ЭУП с таким модулем термин «интеллектуальный»?

Консультационные – представляют собой электронные книги, справочники, учебные пособия. Такой тип ЭУП обязательно содержит модуль А, в усложнённом варианте дополнительно могут присутствовать модули В и Е.

Диагностирующие – к этому типу ЭУП относятся экзаменаторы, автоматизированные контрольные работы, интерактивные тесты. Обязательно содержит модуль В, опционально – модули D и Е.

Обучающие – представляют собой учебные среды, осуществляющие интерактивное взаимодействие с обучаемым, т. е. генерирующие учебные и диагностические воздействия на основе его реакции. Могут содержать практически все перечисленные ниже модули, однако обучаемый в большей степени взаимодействует с модулями А и В, а характер взаимодействия определяется модулем С.

Практико-лабораторные – представляют собой системы с более жёстко заданной стратегией взаимодействия; могут содержать модули А и В, однако основное место отводится модулю F.

Тренажеры – электронные пособия, предназначенные для привития обучаемому навыков в конкретной области знаний. Если различные разделы электронного учебника могут быть предназначены также для достижения других целей – накопления знаний, формирования умений, то тренажер служит только для отработки навыков. Они позволяют студентам успешно отрабатывать практические навыки в условиях, когда это невозможно или нецелесообразно делать в реальных условиях.

Комплексные – содержащие элементы всех вышеперечисленных.

В качестве программных средств разработки ЭУП используются ToolBook II Instructor, Macromedia Director, VB, Delphi, Borland C++. Среди мультимедийных средств используются Macromedia (FireWorks, Flash etc.), Adobe (Photoshop, Premiere, After Effects), Corel Draw etc. В последнее время начато использование языков Internet-программирования: HTML, DHTML, Perl, PHP, JavaScript, ASP. Как правило, для создания электронного пособия создаются творческие группы, состоящие из опытных преподавателей-предметников и квалифицированных программистов.

Какой тип ЭУП еще Вы можете предложить?

ЭУП представляют собой в первую очередь средства самостоятельной учебно-познавательной деятельности. В основу их проектирования полагают следующие основные методические принципы:

Модульности – организации содержания (контента), согласно которому учебный материал разбивается на логически завершённые и относительно самостоятельные части, внутри которых преподавателем организуется управление последовательностью изучения материала. Выбор последовательности модулей регламентируется в меньшей степени.

Когнитивности – содержание каждой учебной единицы должно стимулировать познавательную активность обучаемого, побуждать его к рефлексии, формировать у обучаемого мотивацию к дальнейшему изучению материала. Здесь уместна постановка проблемных ситуаций и указание на связь с будущей профессиональной деятельностью обучаемых. Когнитивные действия осуществляются на понятийно-логическом уровне мышления, это могут быть действия по установлению логических отношений (аналогия, индукция, дедукция), логические приемы умственной деятельности (сравнение, обобщение, абстрагирование, формализация и алгоритмизация). Неоднократное решение проблемных задач служит своеобразным тренингом в развитии интеллекта.

Мультимедийности – многовариантного и комплексного использования текста, графики, анимации, аудиовизуального предъявления информации. Для таких важных для инженерного образования ЭУП, какими являются тренажеры, особенно важное значение имеют невербальные формы предъявления информации в виде пультов управления, индикаторов, сигнальных устройств и т. д. Они должны имитировать реальные средства управления процессами и издавать соответствующие звуки, светиться и/или анимировано отзываться на действия оператора (см. рис. 8).

Самодостаточности или информационной избыточности – предоставляемый учебный материал должен быть подготовлен таким образом, чтобы не только позволить обучающемуся выполнить все установленные

Какие из принципов можно применить и для печатного учебного пособия?

рабочей программой дисциплины виды учебной работы и достичь поставленных учебных целей без привлечения других информационных источников, но и стимулировать студентов к расширению их кругозора, углублению профессиональных знаний. ЭУП должен быть ориентирован на широкий круг пользователей разного интеллектуального уровня.



Рис. 8. Вид тренажера оператора нефтетерминала

Многоуровневости – расположения учебного материала по объему охвата материала и его когнитивной сложности. Практический опыт подсказывает, что дидактически достаточным будет введение трех уровней в ЭУП. На уровне «Начинающие» дается общий очерк предметной области дисциплины и возможность просмотреть часто возникающие у студентов вопросы. На основном уровне дается достаточно полное текстовое изложение материала, без дополнительных подразделов, которые можно опустить при первом чтении. Здесь предлагаются основные компьютерные моделирующие работы, мультимедийный материал минимизирован, иллюстрации только контекстовые. На уровне углубленного изучения материала увеличивается количество и сложность компьютерных работ, добавлены материалы в хрестоматию, они более объемны и сопровождаются комментарием составителя. Расширен список литературы, добавлены адреса Интернет. Все это позволяет реализовать вариативность выбора траектории учения.

Интерактивности, позволяющей в определенных пределах управлять представлением информации, например, манипулируя мышью, используя скроллинг вперед/назад в рамках экрана, выбирая подразделы с

помощью меню, меняя индивидуальные настройки, устанавливая скорость подачи материала и число повторений демонстраций, обращаясь к системе помощи, поиска, справки. Важно обеспечить вариативность учебных действий, их многоплановость, закрепить навык самостоятельного принятия решения о пути навигации по электронному пособию.

Операциональности – разнообразный состав действий в учебной, познавательной, игровой деятельности учащихся способствует развитию их мнемонических способностей и расширяет объем их памяти. Педагогически эффективной будет такая организация подачи информации в ЭУП, которая направлена на совершение различных действий (когнитивных и операциональных).

Открытости – возможности самостоятельного импорта в ЭУП индивидуально отобранного материала из других информационных источников, дополняющих материал, представленный в ЭУП, или импорта из ЭУП результатов выполнения учебных заданий и лабораторных работ, возможности составлять в рамках ЭУП отчетные текстовые и графические материалы.

Для подготовки инженеров необходимо наличие в ЭУП практических заданий, ценность которых в том, что они организуют регулярную учебную деятельность, вносят разнообразие в учебный процесс, дают опыт практического применения полученных знаний и помогают развить навыки самостоятельной работы. Это могут быть теоретические задачи и упражнения, решение ситуационных задач, выполнение различного рода расчетов, лабораторных компьютерных работ, проектирование устройств и аппаратов.

В качестве ориентиров оценки объемов учебного материала, вносимого в ЭУП, приведем некоторые опытно-нормативные показатели, разработанные в РУДН [2].

Объем основного текста (в страницах) не должен превышать величины $4X$, где X – базовый показатель. Например, если объем учебного курса 100 часов, то

$$4 \times 100 = 400 \text{ страниц}$$

– максимально допустимый объем основного текста.

Ваше мнение о нормах?

Основной текст конспекта лекционного материала включает в себя суммарный объем всех глав курса плюс приложения, плюс списки литературы, словарь терминов. Число вопросов и заданий для тренинга должно быть не более 3Х. Число тестов для контроля (вопросы и задания) должно быть не более 1Х.

Помимо использования ЭУП для самообучения студентов, они могут использоваться на аудиторных занятиях в режимах коллективного пользования для выполнения лабораторных работ, решения задач и контроля знаний.

В ряде ЭУП и компьютерных тренажеров используются принципы построения экспертных систем для имитации работы сложных технических устройств, например ядерного реактора на АЭС или для имитации процессов развития болезни и ее лечения. Система сравнивает действия оператора в нештатных ситуациях с эталонными действиями экспертной системы (или регламентными действиями в штатных ситуациях) и моделирует развитие последующих событий.

Назначение компьютерных экспертных систем состоит в том, чтобы аккумулировать профессиональные знания в определенной области науки, техники, производства и использовать их для логически оправданных, программно организованных экспертных оценок и выдачи рекомендаций пользователям. Во многих случаях программы экспертных систем строятся на использовании условных логических операторов, типа «если [...], тогда [...]» или типа «если [...] и [...], или [...], тогда [...]». Здесь часть оператора, обозначаемая условием «если [...]», указывает на определенную ситуацию, которая кодируется в последовательность машинных кодов (символов), применяемую компьютером для последующего сопоставления. Другая же часть оператора, «тогда [...]», указывает на соответствующее действие, обусловленное к выполнению условием «если [...]». Фактически, в процессе работы программа сортирует символы в поисках сочетания, сопоставляемого с условиями имеющихся логических операторов. После обнаружения нужного сочетания, программно выполняется определенное действие, например, пользователю выдается наиболее вероятный медицинский диагноз. Следует отметить, что создатели экспертных систем опираются не толь-

ко на рациональные, логически обоснованные правила, но и на профессиональную культуру экспертов. Под этим словом подразумевается совокупность неформальных эвристических приемов, интуитивных суждений и умение делать выводы на основе нечетко формализуемого предшествующего практического опыта.

Делаются попытки создания адаптивных обучающих систем с применением высокоинтеллектуальных компьютерных систем, от уровня электронного курса с адаптацией к обучаемому (ICAI: Intelligent Computer-Aided Instruction), до уровня обучения по методологии проектов и обучения через сотрудничество (CSCL: Computer-Supported Collaborative Learning). Среди них следует выделить технологию создания интерактивных обучающих сред (ILE: Interactive Learning Environment), в которых обучаемый играет активную роль, самостоятельно решая определенные задачи, а обучающая среда только ассистирует познавательной деятельности.

Адаптивная обучающая система основана на аналогии распознавания образов компьютером и распознавания модели знаний обучаемого, которую необходимо приблизить к эталонной модели знаний предметной области. В процессе обучения фиксируются время, затраченное на изучение материала, количество подходов к нему, результаты промежуточных ответов, итоговых тестов. Для «закрытия» темы студенту предлагается около сотни вопросов, если оценка меньше, чем «хорошо», система директивно возвращает обучаемого на повторное прохождение учебного материала.

Задания

Примените нормативы, предлагаемые в РУДН для оценки методического сопровождения своего курса, сопоставьте с реально имеющимися у Вас объемами. Выводы и оценки обсудите с коллегами.

Библиографический список

1. Журавлева О. Б., Крук Б. И. Дистанционное обучение: концепция, содержание, управление: учебное пособие. – Новосибирск: СибГУТИ, 2001. – 86 с.

2. Краснова Г.А., Беляев М.И. С чего начать? Информационно-педагогическое обеспечение для дистанционного обучения. М.: РУДН. 166 с. <http://ido.rudn.ru/ido.aspx?id=book1>

4. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРАКТИКУМЫ: НАЗНАЧЕНИЕ, ПРЕИМУЩЕСТВА И ОГРАНИЧЕНИЯ

Основное содержание раздела: Цели создания виртуальных лабораторных работ. Натурные лабораторные работы с удаленным доступом. Примеры используемых практикумов. Инновационные формы организации учебных занятий в компьютерных классах.

Глоссарий

Виртуальная реальность (от английского virtual – возможный, предполагаемый, мнимый): – трехмерные изображения или образы, созданные с помощью компьютера для имитации реальных объектов и действий с ними в искусственно созданном пространстве.

Виртуальные лабораторные работы: лабораторные работы с объектами в виртуальном пространстве, имитирующие эксперименты с реальными телами или с гипотетическими объектами.

Компьютерное моделирование: использование программных средств для создания математических или имитационных моделей процессов или аппаратов (механизмов) и их исследования с помощью компьютера путем варьирования основных факторов, определяющих процесс или функционирование механизма.

Методологическая проблема

Комментарий

Появление компьютеров в вузах и школах стимулировало становление нового вида учебно-исследовательской деятельности учащихся, которого не было в традиционном образовании, – компьютерного моделирования процессов различной природы. Эта деятельность организуется в компьютерных классах (аудиториях) как одна из форм проведения лабораторно-практических занятий и имеет принципиально важную роль в подготовке современных инженеров.

Для каких целей создаются виртуальные лабораторные работы? Обычно отвечают – для моделирования изучаемого явления и познавательной ситуации, характерной для эмпирического метода познания.

Но, кроме того, с точки зрения подготовки инженеров – это и метод моделирования деятельности будущего специалиста, в которой формируется его научно-исследовательская компетентность. Эта сторона не менее важна, чем овладение конкретным новым знанием в процессе выполнения лабораторной работы.

Если же целью виртуального лабораторного практикума поставить «закрепление теоретических знаний на практике», когда уже все заранее известно для студента, то компьютерное моделирование вырождается в создание графических иллюстраций к лекционному материалу и/или учебнику.

Необходимость и педагогические достоинства компьютерного моделирования определяются также следующими факторами.

- Наряду с критическим мышлением будущего инженера необходимо развивать его творческое мышление, без которого развитие личности будет одноплановым. Виртуальные эксперименты являются стимулом для развития творческого мышления не ограниченного рамками существующих технических ограничений, решений и догм. Они способствуют формированию способности к выдвижению гипотез (прогнозу возможного) и их незамедлительной проверке в виртуальном эксперименте. В итоге развивается воображение, способность к интуитивному прогнозу развития процессов, что важно для профессиональной деятельности инженера в изменяющихся условиях современного производства.

- В компьютерном учебном эксперименте можно, руководствуясь педагогической целесообразностью, постепенно усложнять модель установки и соответствующую ей модель деятельности, поэтапно и контролируемо наращивая и совершенствуя экспериментальные умения. Большие возможности представляет компьютерное моделирование процессов различной природы как способ создания (конструирования) систем взаимодействующих объектов. Модели отдельных объектов (модель объекта 1, модель объекта 2, ..., модель объекта N) могут быть заданы компьютером (программным обеспечением), тогда как модель системы взаимодействующих объектов должна быть создана пользователем – активным участником, принимающим решения и управляющим компьютером. Опора на выявление системных свойств созданной модели будет формировать и системное мышление студентов.

- Компьютерный виртуальный эксперимент как метод исследовательской и расчетной работы является

В чем, по Вашему мнению, основное различие критического и творческого мышления?

необходимой ступенью для перехода к освоению специализированных систем проектирования – САПР. Как отмечено в [1], несмотря на появление САПР, сущность инженерной квалификации остается прежней и заключается не только и даже не столько во владении формализованными методами решения инженерных задач, сколько в развитой интуиции, так называемом инженерном чутье, опирающемся на знание фундаментальных физических свойств технических объектов и процессов и умение глубоко анализировать эти свойства. Такие профессиональные качества всегда ценились в инженерере, а к настоящему времени их роль, в связи с широким внедрением ИКТ в промышленности, в строительстве, на транспорте, еще более возросла.

Чтобы строить адекватные математические модели, необходимо глубоко понимать физическую природу объектов моделирования. Чтобы принимать технически грамотные решения при работе с САПР или другими человеко-компьютерными комплексами, необходимо уметь правильно воспринимать и осмысливать результаты вычислений, учитывать трудно формализуемые факторы, всегда имеющиеся в инженерной деятельности. При большом количестве вариантов проекта, полученных с помощью САПР, анализ результатов машинных расчетов позволяет выявить основные закономерности изменения характеристик проекта от варьируемых проектных переменных и способствует тем самым быстрому и глубокому изучению свойств объектов проектирования. С этой точки зрения САПР являются не только решателем задач, но и своеобразными интеллектуальными тренажерами, способствующими ускоренному накоплению профессионального опыта.

- При инновационной методике проведения комплексных лабораторно-практических занятий реализуется незамедлительное приложение полученных субъективно новых знаний к измененному контексту, в других условиях, иногда даже весьма необычных.

Например, после «открытия» формул, описывающих эффект Доплера для звуковых волн, студенты применяют их для оценки скорости движения частиц диска аккреции вокруг Черной дыры по оптическим

спектрам этого объекта, имеющимся в Интернет. После этого оказывается возможным оценить и массу Черной дыры, находящейся от нас на расстоянии в миллиарды световых лет!

• Проектная организация выполнения компьютерных лабораторных работ позволяет:

– увеличить коэффициент полезного использования времени аудиторного занятия за счет получения заметно большего объема информации об исследуемом процессе (явлении);

– расширить угол зрения на проблему, провести многофакторное рассмотрение и анализ исследуемого процесса;

– развить глубину мышления студентов за счет приобретения опыта выделения критических режимов и/или факторов;

– научиться формулировать обобщение результатов экспериментов без их упрощения;

– добиться повышения достоверности прогноза.

В техническом плане виртуальные лабораторные работы представляет собой компьютерную имитацию (в английском языке употребляют термин – симуляция) реальных процессов и оборудования.

Поэтому при выполнении виртуальной лабораторной работы студент взаимодействует не с реальными предметами изучения и оборудованием, а с математической моделью. Она является промежуточным звеном в цепи познания – между натурной моделью и мысленной, выступая теорией по отношению к натурному исследованию и экспериментом по отношению к теории явления [1]. С одной стороны, это абстрагирует процесс обучения, создавая новый механизм развития теоретического мышления, но, с другой стороны, – позволяет имитировать процессы и оборудование, работа с которыми невозможна в условиях учебного заведения, а также изменять масштабы пространства и времени для моделируемых процессов. Например, можно исследовать процессы, протекающие в реальном времени с большой или очень малой скоростью, взрывоопасные, требующие дорогостоящего лабораторного оборудования и т. д. Вместе с тем появление в практике инженерного образования вир-

Какие черты метода проекта Вы считаете самыми важными?

Какие еще критические замечания Вы можете высказать?

туальных работ не снимает необходимости освоения студентами вузов реального научно-исследовательского оборудования и методов его использования.

Наиболее последовательное развитие принципов интерактивности при выполнении компьютерных экспериментов и лабораторных работ реализовано в программном пакете LabView (National Instruments, США). В этом пакете, в распоряжении экспериментатора имеется набор виртуальных приборов (генераторов, осциллографов, вольтметров, амперметров, соединительных проводов и т.д.). Виртуальные приборы выполняют те же функции, что и их физические аналоги. Для выполнения эксперимента необходимо сначала собрать исследуемое устройство, а затем уже провести необходимые измерения, получить осциллограммы, построить итоговые графики, сделать выводы. С помощью этого программного средства можно реализовать виртуальные системы сбора данных, необходимые для измерений, контроля, управления процессами, мониторинга. Пакет можно использовать в самообразовании и самостоятельной работе студентов, но основное его предназначение – для преподавателей, разрабатывающих учебные пособия в электронной форме. С его помощью можно решать достаточно широкий круг проблем в различных учебных дисциплинах.

Можно отметить, что в распоряжении разработчиков недавно появилось такое программное средство, как Macromedia Flash, позволяющее создавать как качественные анимационные представления результатов той или иной работы, так и количественные расчетные зависимости. Достоинствами обеспечения является его большая чем в других программных средах защищенность создаваемых программ и совместимость с протоколами обмена информацией в Интернете, что позволяет использовать разработанных практикумов для целей дистанционного и открытого образования. В ряде случаев для организации простых компьютерных работ, имитирующих физические эффекты или процессы, можно использовать так называемые Applets, (короткие программы на JavaScript) предлагаемые для свободного использования на многих сайтах Интернета.

В случаях моделирования стохастических процессов в естественнонаучных дисциплинах широкое применение нашло применение таких пакетов, как Statistica, Statistica Plus, а также программное обеспечение, основанное на методе Монте Карло. Поскольку для решения систем уравнений, в том числе – дифференциальных, имеется универсальное программное обеспечение Mathematica и MatCAD, его можно и нужно применять для разработки учебных продуктов. Несомненным достоинством рассматриваемых пакетов является возможность использования встроенных функций упрощения математических выражений и поиска экстремальных точек, что позволяет проводить более полный анализ моделей и нахождение оптимальных решений.

Развитие ИКТ позволило реализовать удаленный доступ к специальному и недоступному для некоторых из вузов оборудованию. Концепция создания электронных образовательных ресурсов, разработанная в рамках Федеральной целевой программы развития образования в России (2000–2005 гг.) определяет дистанционный лабораторный комплекс как информационно-коммуникационную систему, позволяющую осуществлять удаленный доступ к натурному лабораторному оборудованию и выполнить эксперимент в реальном масштабе времени. Дистанционные лабораторные комплексы могут обеспечить фронтальный доступ большого числа студентов к уникальному лабораторному оборудованию. Реализация идеи дистанционного доступа предполагает создание средств взаимодействия между лабораторным оборудованием и вычислительными средствами, средств мультиплексирования, средств передачи данных и средств взаимодействия между пользователем и виртуальными измерительными приборами и оборудованием на стороне обучаемого. Эта проблема в настоящее время находится в стадии решения.

Педагогическими достоинствами практикумов компьютерных лабораторных работ, моделирующих физические, электротехнические, экономические и другие процессы, являются возможности использования элементов проектного метода обучения и формирова-

ния общепрофессиональной компьютерной компетенции, столь необходимой в информационном обществе, при проведении лабораторно-практических занятий, совмещающих выполнение компьютерных лабораторных работ с элементами традиционного практического занятия (или семинара). В этом случае ликвидируется разнесение во времени процесса получения нового знания и его практического приложения.

Целью компьютерных практикумов становится управляемое открытие новых для студентов знаний в ходе учебно-исследовательской и частично-поисковой работы при одновременном освоении методологии этих видов деятельности. В развитие положения работы [2] «моделируя процессы – обучаем, обучая – моделируем профессиональную деятельность инженера», рассмотрим вариант постановки компьютерных лабораторных работ, предусматривающий составление электронной формы отчета по работе параллельно ходу учебно-исследовательских действий.

В ходе фронтального лабораторного занятия после вводно-мотивирующей мини-лекции, краткой по содержанию, образной, не требующей конспектирования, и ознакомления с планом лабораторной работы, студенты начинают оформление отчета с подготовки титульного листа в текстовом редакторе MS Word, формулирования цели работы и записи основных положений (концептуальной модели исследования).

Затем выполняются задания этапов работы; полученные и представленные на экране компьютера результаты в графической форме копируются в буфер обмена, обрабатываются с использованием MS Paint и вставляются в отчет. Для набора формул, проверки размерностей и выполнения численных преобразований студенты обращаются к редактору MS Equation.

Проведение занятия предусматривает фронтальную индивидуально-коллективную работу, когда у каждого из участников имеется индивидуальное задание, из совокупности которых формируется общий учебно-исследовательский проект. Поэтому на определенном этапе занятия производится обмен полученными данными по локальной сети и в MS Excel составляется итоговая

Используются ли компьютерные лабораторные работы на Вашей кафедре? Каковы их цели?

база данных. Общий результат каждый из участников представляет в виде графических функциональных зависимостей (используя «мастер диаграмм» MS Excel) и анализирует индивидуально с помощью средств математической обработки данных. В конечном счете, ориентируясь на практическое использование результатов проекта, подбираются эмпирические формулы, описывающие те или иные изученные закономерности.

На заключительном этапе преподаватель обсуждает совместно со студентами выводы и результаты занятия, фиксирует достигнутые каждым результаты и дает разрешение на копирование материалов отчетов на «флэшки» для последующего завершения отчетов во внеурочное время.

Таким образом, наряду с достижением исследовательской цели лабораторного занятия, естественным и деятельностным путем формируется навык обращения к типовым компьютерным инструментальным средствам, применяемым в реальной инженерной деятельности.

Сам отчет становится индикатором достигнутой общепрофессиональной компетенции, умения работать по «безбумажной» технологии, когда результаты работы могут быть переданы преподавателю (или другому потребителю) в электронной форме. Электронная форма отчета остается и у исполнителя-студента, пополняя его персональную электронную библиотеку. В целом закрепляется стиль деятельности, адекватный уровню общей информатизации сферы образования.

Можно ли перейти в настоящее время на электронный документооборот в учебном процессе. Какие доводы «за»?

В заключение отметим, что предлагаемая процессуальная основа комбинированных форм проведения занятий (мини-лекция как ориентировочная основа предполагаемой деятельности – самостоятельное открытие знаний – незамедлительное применение для практических целей – индивидуально-коллективное взаимодействие – использование компьютерных средств для подготовки отчетов) позволяет:

- достигнуть активизации самостоятельной учебно-познавательной деятельности студентов и приблизить ее к реальным условиям (Learning by Doing),
- реализовать незамедлительное применение самостоятельно полученных знаний, когда нивелируется

внутриличностный конфликт, связанный с необходимостью запасать знания «впрок»,

- последовательно формировать компьютерную компетентность студентов, шире – их информационно-коммуникативную культуру,
- эффективно использовать резерв учебного аудиторного времени и имеющийся в вузе аудиторный фонд.

Задания

1. Оцените принципиальную возможность создания компьютерных лабораторных работ по преподаваемой Вами дисциплине (в первую очередь с учетом наличия математического описания процессов, которые изучаются в дисциплине).

2. Приведите пример использования компьютеров в учебном процессе на Вашей кафедре.

3. Какие критические замечания Вы можете высказать в отношении компьютерных лабораторных практикумов?

4. Просмотрите ссылки [5, 6], выскажите Ваши замечания по существу и форме методического сопровождения практикумов в этих пособиях с точки зрения подготовки инженеров.

Библиографический список

1. *Баяндин Д.Я.* Моделирующие системы как средство развития информационно-образовательной среды (на примере предметной области «физика»). – Пермь: Изд-во Пермского гос. техн. ун-та, 2007. – 330 с.

2. www.informika.ru/text/inftech/edu/design/part3.html

3. *Стародубцев В.А., Федоров А.Ф.* Инновационная роль виртуальных лабораторных работ и компьютерных практикумов // Инновации в образовании. – 2003. – № 2. – С. 79–87.

4. *Стародубцев В.А.* Комбинированные формы учебных занятий: новые возможности // Инновации в образовании. – 2005. – № 4. – С. 136–140.

5. *Стародубцев В.А., Заусаева Н.Н.* Компьютерное моделирование процессов движения: Практикум.

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2007/m21.pdf>

6. *Майер Р.В.* Основы компьютерного моделирования: учебное пособие. – Глазов: ГГПИ, 2005. – 25 с.

<http://fizfac.ggpi.org/inform/kommod/kom-mod.htm>

7. *Стародубцев В.А.* Компьютерный практикум: единство моделирования явлений и деятельности. // Педагогическая информатика. – 2003. – № 3. – С. 24–30.

5. ВИДЕОЛЕКЦИИ И ТЕЛЕКУРСЫ: ТИПОЛОГИЯ, ПРЕИМУЩЕСТВА И ОГРАНИЧЕНИЯ

Основное содержание раздела: Назначение лекции в вузе. Типология видеолекций, их использование в учебном процессе. Спутниковое телевидение и телепорталы. Перспективы развития учебных спутниковых телекоммуникаций.

Глоссарий

Видеоряд: последовательность кадров кинофильма или видеофильма, в общем случае – организация представления дискретной или непрерывной последовательности видеоизображений. Композицию видеоряда осуществляет режиссер.

Телепорт: организация, осуществляющая прием от клиентов информации для передачи ее другим потребителям с помощью телевизионных спутниковых каналов связи с различной полосой пропускания прямой и обратной связи.

Методологическая проблема

Комментарий

В высшей школе лекция (от латинского *lectio* – чтение) выступает в качестве ведущего, по преимуществу вербального (словесного) **метода обучения**. Его суть можно определить как совокупность способов устного изложения объемного теоретического и практического учебного материала, обеспечивающую целостность и системность его восприятия студентами.

Познавательная функция лекции выражается в обеспечении обучающихся знаниями основ науки и в определении научно обоснованных путей решения практически важных задач и проблем. Развивающая функция состоит в том, что в процессе передачи знаний она ориентирует студентов не столько на запоминание, сколько на размышление, учит их думать, мыслить научно и образно.

Основными требованиями к видеолекции являются научность, доступность, единство формы и содержания, эмоциональность изложения, живой и хорошо организованный язык лекции, органическая связь с другими видами занятий и практикой профессионально ориентированной деятельности. В модельном (иде-

альном) варианте видеолекция должна:

- иметь четкую структуру и логику раскрытия последовательно излагаемых вопросов (понятийная линия лекции);
- быть проблемной, раскрывать противоречия и указывать пути их разрешения, ставить вопросы для последующего размышления;
- иметь законченный характер освещения определенной темы в связи с ранее изученным материалом (внутрипредметные и межпредметные связи);
- быть доказательной и аргументированной, содержать достаточное количество ярких и убедительных примеров, фактов, обоснований, иметь четко выраженную связь с практикой;
- находиться на современном уровне развития науки и техники, содержать прогноз их развития на ближайшие годы;
- отражать методическую и дидактическую обработку материала (выделение главных мыслей и положений, подчеркивание выводов, их повторение в различных формулировках);
- быть наглядной с использованием демонстраций, аудиовизуальных материалов, макетов, моделей и образцов;
- содержать разъяснение всех вновь вводимых терминов и понятий, излагаться ясным и четким языком с использованием резервов невербальных компонентов общения;
- быть доступной и интересной для данной аудитории.

Введение определяет цель и тему лекции, ее план. Здесь необходимо заинтересовать аудиторию, показать актуальность предмета лекции, сформулировать основную идею или проблему лекции, поставить центральный вопрос, пояснить его связь с предыдущим материалом (актуализация пройденного материала). Вводно-мотивационная часть не должна занимать более пяти-семи минут, и темп ее изложения рекомендуется сделать несколько выше среднего, что заставляет слушателей психологически собраться и сосредоточиться.

Трехчастная структура сложилась исторически. Оправдана ли она для современных условий?

Изложение – основная часть лекции, в которой реализуется научное содержание темы, раскрываются все узловые проблемы, приводится система доказательств с использованием наиболее целесообразных приемов (для данной аудитории). Здесь используются различные способы суждения, аргументации, логических заключений и, в необходимых случаях, обращение к эмоциональной сфере обучаемых, в частности, с использованием языка и других выразительных средств искусства. Каждый раздел лекции должен быть закончен краткими выводами, логически подводящими студентов к постановке следующего вопроса (раздела) лекции. Как правило, общее количество разделов программы, выносимых на рассмотрение в лекции, не превышает трех или четырех. Слишком дробное членение лекции или, наоборот, чрезмерно большие разделы равно нежелательны. Длительность выбранных разделов определяется в зависимости от их научной и/или методологической значимости.

При организации «подачи» учебного материала во времени, полезно учитывать естественный биологический ритм поисковой активности мозга. Установлено, что каждые 6 минут мозг проходит стадию поиска новой информации (фаза максимальной активности). Та информация, которая попадает на пик активности, легче запоминается и встраивается в базу знаний учащегося. Поэтому желательно разбивать, структурировать предъявляемый материал на интервалы 6, 12, 24 минуты с переключением предметно-чувственного описания (мышления) на абстрактно-логическое и (или) образно-эмоциональное.

Заключение обобщает в кратких формулировках основные идеи лекции, логически завершая ее как целостное построение учебного материала. Здесь могут быть даны рекомендации о порядке дальнейшего изучения рассмотренных проблем и вопросов, приведены ссылки на литературу и ресурсы Интернет.

Изложение лекции должно органично сочетаться с приемами активизации познавательной деятельности студентов, в числе которых можно выделить следующие:

- логико-композиционные (инверсия, противопоставление, парадокс, интрига, экспрессивное заключение и т. д.);

Какие методические приемы активизации используете Вы?

▪ психолого-педагогические (вариативность и альтернативность точек зрения, проблематизация содержания, вопросно-ответный ход рассуждений, опора на достоверные факты, убедительные примеры, использование литературных образов и цитат, в ряде случаев – ирония и юмор, использование обратного диалога и др.);

▪ речевые (грамотность и художественность языка, разнообразная лексика, интонационная выразительность, изменение темпа изложения, разрядка и паузы и т. д.);

▪ кинестетические (подчеркивающие и указывающие жесты, мимика, поза и перемещение лектора по аудитории).

По данным психологов, более половины взрослых людей не могут на слух запомнить предложение, в котором более 13 слов. Если цепочка произносимых слов длится более шести секунд, слушатели теряют нить изложения.

Одна треть взрослых забывает начало фразы уже тогда, когда произносится 11-е по счету слово. А предложение с 18-ю словами способны понять и усвоить не более 15 % аудитории. Поэтому фразы в видеолекции должны быть, по возможности, короткими и правильно построенными. Перечисленные методические положения полностью относятся и к чтению лекций для удаленной аудитории с помощью спутникового телевизионного канала, и к записи видеолекции. Что касается классификации такого рода лекций, то она может быть общей:

- лекция – беседа;
- лекция – презентация;
- лекция вдвоем;
- лекция – семинар;
- лекция документальная;
- лекция – мастер-класс;
- лекция – консультация.

Общее назначение видео и телелекций – пропедевтика, то есть предварительное знакомство с учебным материалом дисциплины, которое затем необхо-

Как быть с определениями профессиональных терминов, требующих большой точности и подробности описания?

Какой из методов для Вас предпочтителен и почему?

димо углубить и расширить. Кроме того, в видеозаписи можно показать естественные катастрофические процессы – сход снежной лавины, землетрясения, наводнения, формы рельефа, ландшафты, поверхность Земли из космоса и т. д.

Для использования в ходе лекции возможно заранее произвести съемки таких процессов, как резка, фрезерование или другие процессы металлообработки, последовательность сборки или разборки изделия, ход лабораторной работы, лекционные демонстрации. В частности, в последние годы в медицинском образовании возникли трудности с лабораторными животными (мыши, лягушки и др.). Пришлось найти киносъемки лабораторных опытов с ампутацией головы лягушки и других экспериментов, которые в настоящее время считают вивисекцией, и произвести их оцифровку.

В речи каждого человека его эмоциональное состояние сказывается в целой гамме выразительных моментов – в интонациях, ритме, темпе, паузах, повышении и понижении голоса, усиливающих построений, разрывов и т. п. Письменная и устная речь выполняют разные функции. Письменная речь, как правило, направлена на передачу более отвлеченного содержания. Она требует более систематического, педантичного (поэтому – скучного), логически связного изложения. Грамматически правильное чтение диктором текста печатного учебного пособия оказывается обезличенным, сухим, «без сучка и задоринки», что приводит к сужению информационной избыточности, обычно имеющейся в аудиторной лекции и которая облегчает понимание материала лекции.

Для преодоления рассматриваемого недостатка необходимо максимальное приближение закадрового комментария в видеолекции или в телелекции к стилю живой разговорной речи, с постановкой риторических вопросов и обращений к невидимым слушателям как к виртуальным оппонентам. Определенная самобытность голоса и построения речи лектора, с возможными оговорками, поправками и паузами, позволяет создать психоэмоциональный фон, на котором непроизвольно создаются ассоциативные маркеры, «зацепки», облегчающие переход кратковременной памяти в долговременную.

Что касается использования музыки как элемента гуманитарной культуры в учебном материале, то вопрос о ее использовании остается дискуссионным. Вполне допустимо ее появление при демонстрациях опытов (при рассмотрении изменений картин интерференции, анизотропии поляризации, периодических процессов движения и т.д.), при показе панорам производственных предприятий или хроники политических событий.

В телелекциях канала СГУ (Современной гуманитарной академии), как правило, превалирует стремление к передаче максимального объема учебной информации за минимальное время работы спутникового канала связи. Еще большая концентрация – в видеолекциях, записанных на компакт-дисках. Например, сообщается об использовании в учебном процессе дистанционного обучения 60-ти минутной вводной лекции, содержащей 30 важнейших тем курса «Электронные цепи и микросхемотехника» (ТУСУР). Каждая из тем представлена кадром, включающим схему или другую иллюстрацию, звуковое сопровождение и синхронно движущуюся указку-курсор. В лекцию добавлены фотографии лектора и учебной аудитории. Ясно, что при такой перегруженности и отсутствии невербальных и визуальных коммуникаций, быстро наступает запредельное торможение.

Следует помнить, что до 80 % информации об окружающем мире человек получает через зрение. Поэтому принципиальной особенностью телелекции является применение, в первую очередь, визуальной информации и того, что обычно называют «видеорядом». Многословный звуковой или текстовый комментарий, вызывает быстрое утомление и затрудняет восприятие динамических процессов (анимации и т. д.).

Наоборот, показ объектов изучения (рассмотрения, обсуждения) «как они есть», позволяет ввести определения, которые относят к остенсивным определениям. Легче ввести и определения «по роду и видовому отличию», показав сравниваемые объекты в фотографии или видеосъемке. Примеры использования анимационных видеосюжетов можно найти даже в программах телено-

востей (посадка космического корабля на поверхность Марса, модель столкновения подводных лодок и т.п.). Технические приемы, используемые в видео-лекции:

- Компьютерная анимация графического материала: последовательное построение схем, «вырастание» стрелок, выделение цветом отдельных деталей на графиках, динамические диаграммы, последовательная запись символов в формулах, относительное движение частей устройств и т.д.

- Создание фона, на котором будут представлены формулы и другие записи, выбор подходящих шрифтов, заливок и т.п.

- Совмещение текстовой, графической и другой информации с закадровым комментарием лектора

- Двухмерные (в ряде случаев – трехмерные, объемные) виртуальные модели.

- Многоэкранное представление учебной информации, например, в виде двух “окон”, в одном из которых показывается учебный материал, а в другом – остается лектор, объясняющий происходящее. Этот прием часто используется в передачах новостей РТР, НТВ и др.

Представление учебного материала в телелекции не должно быть равномерным, монотонным. Как правило, в пределах одной темы можно выделять четыре – пять акцентов, выделений, привлекающих внимание зрителя (используя эффект неожиданности, удивления, эмоционального оживления). Выделения желательны располагать по нарастанию эффекта, чтобы предыдущее впечатление не «маскировало» последующее действие.

Следует помнить, что, как бы хорошо ни был подан учебный материал во время телевизионной лекции, необходимым условием закрепления информации в памяти студента, условием перехода ее в личностные знания является его самостоятельная работа с печатным пособием и электронными изданиями (ресурсами). Роль телекоммуникаций здесь состоит в обеспечении возможности экспорта лекций удаленным слушателям в представительствах и филиалах вузов и индивидуального использования записей лекций.

Ввиду обширности территории России основой образовательной телекоммуникационной системы должна быть сеть геостационарных спутников. В настоящее время на геостационарной орбите находится более 260 спутников связи и телекоммуникаций, в числе которых есть и российские серии «Ямал» и «Экспресс». Они удовлетворяют требованиям европейских стандартов и рассчитаны на работу в течение 12 лет. Зона покрытия лучей действующих спутников позволяет оказывать услуги связи в России, странах СНГ, восточного побережья Африки, Юго-Восточной Азии, Китая. В ближайшие годы планируется запуск еще восьми спутников этих серий. Срок создания первой очереди телекоммуникационной системы – пять лет, дальнейшее развитие займет примерно 15 лет.

В этой связи в ближайшие три – четыре года ожидается широкое внедрение спутниковых технологий во все сферы человеческой деятельности, включая и сферу образования России.

Для обеспечения бесперебойного доступа к спутниковым линиям связи образовательных учреждений России в настоящее время введены в эксплуатацию два телепорта – федеральный в Санкт-Петербурге и региональный в Томске. Они имеют общую программно-аппаратную платформу, а их географическое положение позволяет разделить зоны ответственности. Европейская часть Российской Федерации закрепляется за Санкт-Петербургским телепортом, а зона Сибири и Дальнего Востока – за Томским телепортом. С помощью телепортов производится обмен базами данных и файлов, доступ в Интернет, IP-вещание, передача мультимедийных программ, дистанционное обучение.

Преимуществом телекурсов является возможность опосредованного, ограниченного, но все же реального общения студентов филиалов и представительств вузов с квалифицированным преподавателем. Образная, эстетически оформленная визуализация учебного материала создает условия для появления интереса к материалу, дает пищу для удовлетворения любопытства удаленных зрителей и слушателей.

По выражению Луи Дебройля, «знания являются детьми удивления и любопытства». В данной связи приведем также высказывание Анатоля Франса, которое можно отнести к процессу чтения видеолекций и телелекций. «Не старайтесь удовлетворить свое тщеславие, обучая слишком многому. Возбудите только любопытство. Открывайте своим слушателям глаза, но не перегружайте их мозг».

Вы согласны с этим?

Задания

1. Используя публикации [2–4], составьте аннотации различных методов чтения лекций с помощью спутникового телевизионного канала связи.
2. Просмотрите одну из видеолекций или записи телелекции ИДО ТПУ и по табл. 2 оцените ее функциональные характеристики.

Библиографический список

1. *Жиляев А.А.* Психологические особенности активизации учебно-познавательной деятельности учащихся в ходе лекции // *Инновации в образовании.* – 2001. – № 2. – С. 107–116.
2. *Глен М.Н.* Видеолекции как элемент учебного процесса // *Телекоммуникации и информатизация образования.* – 2000. – № 1. – С. 42–49.
3. *Стародубцев В.А., Федоров А.Ф.* Методические и дидактические аспекты создания видеолекций для дистанционного образования // *Открытое образование.* – 2002. – № 3. – С. 19–28.
4. *Стародубцев В.А., Федоров А.Ф.* Подготовка и чтение лекций с использованием телевизионного спутникового канала связи. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 32 с.
5. *Тихомирова Н.В.* Проблемы оценки качества электронного образования // *Открытое образование.* – 2004. – № 1. – С. 27–32.
6. *Демкин В.П.* Томский региональный телепорт как основа мультисервисной образовательной сети в Сибирском федеральном округе // *Открытое и дистанционное образование.* – 2004. – № 4(16). – С. 3–7.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение пособия отметим следующее.

Мнение о «всесильности» компьютерных технологий и ИКТ является несостоятельным. Создание программного обеспечения и методика преподавания – это разные виды деятельности с разными целями и ценностями. Интеграция информационных и педагогических технологий возможна на условиях определенного компромисса и приоритета образовательных целей. Педагогическое взаимодействие настолько многофакторно и разнообразно, что универсальные компьютерные инструменты («отмычки») не могут быть созданы. Одно и то же средство опытный преподаватель будет использовать в разных группах студентов по-разному, с учетом нюансов – различия в степени подготовленности студентов, специфики факультета и даже времени занятия, т. е. временной цикличности работоспособности обучаемых.

Появился миф о легкости работы преподавателя, поддержанной ИКТ. Согласно этому мифу не только рутинные операции, но и основные профессиональные функции могут быть возложены на компьютер, а преподаватель осуществляет «общее руководство», минимизируя свои трудозатраты. По нашему мнению, если преподаватель работает с помощью компьютерных средств «не напрягаясь», это значит, что он теряет свою ценность, уходит из фокуса внимания студентов, становясь придатком к компьютеру.

В педагогике, возможно, существует определенный закон постоянства: произведение величины времени, необходимого студенту для усвоения учебного материала, и величины времени, затраченного преподавателем на дидактическую подготовку этого материала, является некоторой константой для данных условий. Поэтому повышение эффективности учебного занятия, определяемого по фактору роста объема усвоенного материала за меньшее время, объективно требует возрастания профессиональной подготовительной работы преподавателя (информационной, фасилитирующей, систематизирующей и т. д.).

В характеристику компетенции преподавателя вуза, помимо традиционных квалификационных критериев, стали входить способность понимать, интерпретировать и создавать свои медиатексты, способность демонстрировать методологические и процессные (операциональные) умения работать в образовательной среде не только своего вуза, но и в трансграничной открытой образовательной среде. Преподаватель обязан знать не только «как делать» мультимедийные инструменты своей деятельности, но и «для чего» их делать, как встроить их в свою методическую систему, в свою педагогическую технологию.

Среди новых функциональных обязанностей преподавателей высшей школы, использующих средства ИКТ в образовательном процессе, следует выделить:

- проектирование целей и задач преподавания дисциплины с учетом образовательных ресурсов электронных дидактических средств;
- подготовку мультимедиа материалов учебного назначения – электронного конспекта лекций, фрагментов видеосопровождения в аналоговом и цифровом формате, электронных изданий и Web-курсов, других электронных дидактических средств;
- работу с электронной почтой студентов в корпоративных и глобальных компьютерных сетях;
- администрирование персонального Web-сайта: обновление контента учебных и информирующих материалов, работу с виртуальным деканатом и виртуальными учебными группами;
- проведение виртуальных консультаций: chat-форумы, электронные доски объявлений, E-mail рассылки, видеоконференции;
- подготовку программно-педагогических заданий для адаптивного тестирования и контроля уровня достижений студентов по разделам преподаваемой дисциплины.

Перечисленные должностные обязанности требуют значительного времени на подготовку и выполнение, а также – адекватного материально-технического обеспечения, особенно в сфере дистанционного обучения по сетевым технологиям.

В этой связи требуется выработка новых нормативных положений в Уставе высшей школы и уставах университетов, которые учитывали бы происходящие изменения.

Матрица анализа функциональности электронного издания

Вид электронного издания:

Год издания:

Производитель:

Учебная дисциплина:

Охват содержания дисциплины, курса:

а – полный, в – частичный, соответствует содержанию части курса

КРИТЕРИЙ: СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО РЕСУРСА		
№	Функциональные компоненты и характеристики	ОЦЕНКА
1	Соответствие содержания ресурса утвержденной программе курса	
2	Основной учебный материал	
3	Дополнительный учебный материал	
4	Разъяснение базовых понятий	
5	Доступность изложения с учетом целевой аудитории	
6	Основные и дополнительные рекомендации учащимся и преподавателям, использующим ресурс	
7	Достаточность, целесообразность и качество иллюстративного материала	
8	Контекстные (по ходу изложения) вопросы и упражнения	
9	Материалы для расширения и углубления знаний по курсу	
10	Дополнительный иллюстративный материал	
11	Задачи и упражнения для работы в аудитории	
12	Задачи и упражнения для самостоятельной работы	
13	Хрестоматийные тексты и подборки цитат	
14	Обзорная информация, предваряющая и/или завершающая содержательные разделы ресурса	
15	Тезаурус, глоссарий или словарь	
16	Справочный материал	
17	Лабораторные и/или практические работы, наличие методуказаний к их выполнению	
18	Контрольно-измерительные материалы, инструкция по их применению в аудиторной и в самостоятельной внеаудиторной работе	
19	Инструменты автоматизированного анализа результатов контроля учебных достижений по КИМ	

20	Тренинги по отработке умений и формированию навыков	
21	Творческие и проективные задания студентам	
22	Рекомендации студентам по устранению выявленных пробелов в знаниях	
23	Авторские и предметные указатели, ссылки на ресурсы в корпоративной сети и Интернет	
24	Библиография по курсу	
25	Алгоритм использования ресурса	
26	Возможность ресурса для организации многоуровневого и индивидуализированного построения учебного процесса	
КРИТЕРИЙ: ДИЗАЙН И ЭРГНОМИКА		
№	Показатели и характеристики	ОЦЕНКА
1	Удобство структуры и организации взаимодействия отдельных модулей пособия	
2	Достаточность и удобство средств навигации (интерфейса пользователя)	
3	Скорость реакции при переходах между отдельными разделами и окнами	
4	Соответствие интерфейса возрастным особенностям пользователя	
5	Единство стиля оформления экранных страниц	
6	Гармоничность цветовой гаммы оформления	
7	Информационная насыщенность экранных страниц	
8	Насыщенность экранных страниц пользовательскими функциями (опциями)	
9	Композиция, графика и цветовой баланс экранных страниц	
10	Скорость реакции в пределах опций экранной страницы	
11	Достаточность размеров и сочетаемость шрифтов и графических решений	
12	Возможность регулирования размеров шрифтов текста и цвета фона экранных страниц	
13	Отсутствие агрессивных цветовых композиций	

14	Визуальное качество иллюстративного материала	
15	Удобство и качество интерактивных средств взаимодействия пользователя с пособием	
16	Качество динамических иллюстраций (анимаций)	
17	Качество звукового сопровождения (четкость воспроизведения речи и музыки, отсутствие посторонних шумов, задержек)	
КРИТЕРИЙ: ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ		
№	Показатели и характеристики	ОЦЕНКА
1	Удобство инсталляции на персональный компьютер	
2	Возможность инсталляции в локальную сеть	
3	Возможность групповой работы с пособием	
4	Наличие и достаточность встроенных инструментов (плееров, плагинов)	
5	Авторизация доступа к пособию, наличие иерархии прав доступа	
6	Возможность создания индивидуальных профилей (настроек, закладок и др.) преподавателя и студентов	
7	Возможность использования отдельных фрагментов пособия или его модулей в технологии организации различных видов учебных занятий	
8	Возможность сохранения результатов индивидуальной и групповой работы с пособием	
9	Наличие средств импорта и экспорта (вывод на печать, копирования и др.)	
10	Возможность редактирования содержания учебного пособия преподавателем и студентом	
11	Интеграция с Интернетом	
12	Программная совместимость с типовыми офисными средствами	
13	Устойчивость работы (частота сбоев в работе программ пособия)	

Показатели качества телевизионных лекций

Материал лекции	Изложение материала	«Экранное» качество
<ul style="list-style-type: none"> – Соответствие материала учебной программе. – Четкость формулировки целей и задач темы и ее подразделов. – Отсутствие неоднозначных определений. – Логика изложения материала. – Четкость формулировок обобщений и выводов. – Отражение новейшей и актуальной информации. – Выраженная и понятная методическая направленность лекции. – Наличие контрольных вопросов по теме лекции. 	<ul style="list-style-type: none"> – Правильное использование терминологии. – Отсутствие побочных фраз, «сорных» слов и выражений. – Достаточная эмоциональность изложения. – Эффективная жестикуляция. – Естественность интонации и тембра голоса. – Сочетание теоретического и практического материала. – Правильно выбранный темп изложения. – Предоставление кратковременного отдыха путем увлекательного изложения отдельных примеров. – Адресность изложения. 	<ul style="list-style-type: none"> – Содержательность и привлекательность иллюстраций. – Цвет и контрастность текста, иллюстраций и фона, обеспечивающие визуальную «комфортность». – Вид и качество шрифтов, наличие шмуцтител и рубрикации материала. – Соблюдение ГОСТов и нормативных требований. – Технологические удобства поиска нужного раздела в видеозаписи лекции.

Стародубцев Вячеслав Алексеевич

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Учебное пособие

Научный редактор	В.А. Стародубцев
Редактор	Н.Т. Синельникова
Верстка	Д.В. Сотникова
Дизайн обложки	О.Ю. Аршинова

Подписано к печати 24.04.2008. Формат 60x84/16. Бумага «Снегурочка».
Печать Херох. Усл. печ. л. 4,01. Уч.-изд. л. 4,62.
Заказ 396. Тираж 200 экз.



Томский политехнический университет
Система менеджмента качества
Томского политехнического университета сертифицирована
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту ISO 9001:2000



ИЗДАТЕЛЬСТВО  ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.