

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СВЯЗИ, ИНФОРМАТИЗАЦИИ И
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕЕ СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕРГАНСКИЙ ФИЛИАЛ ТАШКЕНТСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

На правах рукописи
УДК 004.41

ТИЛЛАБАЕВА МАЛИКА ҚОДИРЖОН ҚИЗИ

**Исследование методов разработки электронных
учебников по техническим дисциплинам и вопросы
внедрения их в учебный процесс**

По специальности 5А330201-Компьютерные системы и
их программное обеспечение (по отраслям)

Диссертация на соискании
академической степени
МАГИСТРА

Научный руководитель
к.ф.-м.н., доцент
Н.М.ТУРАЕВ

Фергана 2014

АННОТАЦИЯ

Данная магистерская диссертация направлена на исследование методов разработки электронных учебников по техническим дисциплинам и вопросам внедрения их в учебный процесс.

Применение информационно-коммуникационных технологий, современных компьютеров позволяет не только повышения качества образования, но и создаст необходимые условия для формирования как у студентов, так и у преподавателей, своеобразной «технической культуры» и «информационной культуры».

Целью и задачей магистерской диссертации является на основе анализа технической литературы и практического материала из сети Интернет исследовать методы разработки электронных учебников по техническим дисциплинам и определить наиболее оптимальный метод для внедрения в учебный процесс ВУЗов, разработать рекомендации по внедрению электронных учебников.

Практическая значимость работы состоит в возможности применения разработанной системы проектирования автоматизированных учебных курсов в учебном процессе не только ВУЗов, но и в других образовательных учреждениях.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ.	10
1.1. Аннотированный обзор и анализ изданий.....	10
1.2. Выводы по главе.	22
ГЛАВА 2. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ.	24
2.1. Общие сведения об электронных изданиях.....	24
2.2. Структура обучающей системы.....	26
2.3. Целевые показатели учебного процесса.	32
1. Уровень представления учебного материала.	32
2. Уровень усвоения учебного материала.	33
3. Степень автоматизации усвоения.....	36
4. Осознанность	37
5. Сложность.	37
6. Трудность.	37
2.4. Модель освоения учебного материала.....	37
2.5. Выводы по главе.	43
ГЛАВА 3: МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ.	44
3.1 Этапы создания электронных учебников.....	44
1. <i>Определение целей и задач разработки.</i>	<i>44</i>
2. <i>Разработка структуры электронного учебника.</i>	<i>45</i>
3. <i>Разработка содержания по разделам и темам ЭУ.</i>	<i>45</i>
4. <i>Подготовка сценариев отдельных программ ЭУ.</i>	<i>46</i>
5. <i>Программирование.</i>	<i>46</i>
6. <i>Апробация.....</i>	<i>47</i>
7. <i>Корректировка по результатам апробации.....</i>	<i>47</i>
8. <i>Подготовка методического пособия для пользователя.</i>	<i>47</i>
3.2. Общие принципы разработки Учебно-методических комплектов.	48
<i>Состав УМК и назначение его компонентов.....</i>	<i>49</i>
<i>Электронное издание.</i>	<i>50</i>
3.3 Классификация средств создания электронных учебников.	59
1. <i>Традиционные алгоритмические языки.....</i>	<i>60</i>
2. <i>Инструментальные средства общего назначения.....</i>	<i>60</i>
3. <i>Средства мультимедиа.....</i>	<i>61</i>
4. <i>Гипертекстовые и гипермедиа средства.</i>	<i>62</i>
<i>Критерии выбора средств.....</i>	<i>63</i>
3.4. Анализ программных средств для разработки электронных учебников.	63

3.5. ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ.	65
ГЛАВА 4. ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС.	67
4.1. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ. ...	67
4.2. МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ УЧЕБНЫХ КУРСОВ.	79
4.2.1. <i>Постановка задачи.</i>	79
4.2.2. <i>Общие принципы.</i>	80
4.2.3. <i>Оформление теоретического материала.</i>	82
4.2.4. <i>Тестовый контроль.</i>	83
4.2.5. <i>Практическое решение задач.</i>	85
4.2.6. <i>Разделение доступа</i>	88
4.3.1. <i>Описание обучающей части.</i>	90
4.3.2. <i>Описание администрирующей части.</i>	92
4.3.3. <i>Программная реализация системы автоматизированных учебных курсов.</i>	96
4.4. ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ.	98
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.	100
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.	102
ПРИЛОЖЕНИЕ.	105

Введение.

Развитие современного общества невозможно без широкого и повсеместного использования компьютерной техники и информационных технологий. Информационные технологии являются одной из наиболее динамично развивающихся областей человеческой деятельности, где переход на новый уровень происходит 2-3 раза в год. В Узбекистане процесс внедрения этих технологий происходит во все отрасли народного хозяйства, включая управленческую, учебную и научную сферу.

Процессы информатизации учебно-образовательного процесса получили мощный импульс с принятием постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан от 23 мая 2001 г. №230 - «О мерах по организации разработки Программы развития компьютерных и информационных технологий на 2001-2005 годы, обеспечения широкого доступа к международным информационным системам Интернет».

Информатизация образования является одним из важнейших направлений развития Узбекистана, определяющего ускорение развития экономики, науки и культуры. При этом внедрение новых информационных технологий (ИТ) в вузе становится главной его подзадачей, успешное решение которой будет способствовать повышению эффективности учебного заведения в новых экономических условиях и обеспечить подготовку специалистов отвечающих требованиям мировых стандартов. Без комплексного подхода к данной проблеме решить её в кратчайшие сроки и с минимальными затратами практически невозможно.

Актуальность темы исследования. Как известно, одной из основной задач, предусмотренных в Национальной Программе по подготовке кадров Республики Узбекистан является повышение качества образования, которая имеет такие составляющие как, обеспеченность профессиональными кадрами, современной учебно-образовательной литературой, учебно-техническими оборудованиями и средствами, а также современной методикой обучения. Применение информационно-коммуникационных технологий, современных

компьютеров позволяет не только повышения качества образования, но и создаст необходимые условия для формирования как у студентов, так и у преподавателей, своеобразной «технической культуры» и «информационной культуры».

По данным правительства США, стоимость обучения при использовании новых обучающих технологий снижается на 30-60%! Особо следует выделить экономию валютных средств, предназначенных для оплаты обучения студентов, выезжающих за рубеж, и оплаты труда приглашенных иностранных преподавателей, их транспортных и прочих расходов. Более того, при использовании информационных технологий и дистанционного обучения продолжительность образования сокращается на 20-40%!

Цели и задачи магистерской диссертации – на основе анализа технической литературы и практического материала из сети Интернет исследовать методы разработки электронных учебников по техническим дисциплинам и определить наиболее оптимальный метод для внедрения в учебный процесс ВУЗов, разработать рекомендации по внедрению электронных учебников.

Цель работы определила постановку и решение следующих задач исследования:

- провести обзор технических данных из сети Интернет;
- изучить применение электронных изданий в учебном процессе, и систему построения учебного процесса;
- исследовать и анализировать все методы создания электронных учебников, рассмотреть и сравнить средства для разработки электронных учебников;
- разработать наиболее оптимальный метод для внедрения в ВУЗы;
- рассмотреть все стороны внедрения электронных учебников в учебный процесс.

Проблемность темы и объекта исследования. Как правило, в дистанционной форме обучения применяются электронные учебники.

Достоинствами этих учебников, являются: во-первых, их мобильность, во-вторых, доступность связи с развитием компьютерных сетей, в-третьих, адекватность уровню развития современных научных знаний. С другой стороны, создание электронных учебников способствует также решению и такой проблемы, как постоянное обновление информационного материала. В них также может содержаться большое количество упражнений и примеров, подробно иллюстрироваться в динамике различные виды информации. Кроме того, при помощи электронных учебников осуществляется контроль знаний - компьютерное тестирование.

Разработка и применение электронных учебников в учебном процессе ВУЗов для разных форм обучения имеет ряд перспектив и преимуществ перед традиционными учебниками при условии, что электронный учебник будет обладать следующими свойствами:

1) Обеспечивать оптимальную для каждой учебной программы последовательность и объем включающий теоретические вопросы при методе приема решения типовых задач, возможность проведения самостоятельного исследования;

2) Обеспечивать возможность самоконтроля качества приобретенных знаний и навыков;

3) Прививать навыки исследовательской деятельности;

К сожалению, до настоящего времени методология введения новых технологий образования в учебный процесс отстает от развития сугубо технических средств. Применение компьютерных учебников не является массовым явлением, в связи со сложностью их разработки. На практике процесс разработки электронного учебника усложняется следующими факторами:

1. Возникают проблемы с разработкой алгоритма процесса так, чтобы его содержание было универсальным для различных дисциплин, и он позволял одинаково эффективно работать с ним студентам с различными уровнями подготовки.

2. Возникают сложности при непосредственной разработке (написать сценарий, подобрать графический материал, объединить собранный материал в программный продукт);

3. Имеются определённые сложности при сопровождении и развитии. Находясь на раннем этапе развития индустрии электронных учебников, проявляется недостаток специалистов, которые бы могли разрабатывать электронные учебники в нужном количестве и с соответствующим качеством.

Предметом исследования является методы разработки электронных учебников по техническим дисциплинам и вопросы внедрения их в учебный процесс.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

- приведена классификация электронных учебников;
- анализированы средства разработки электронных учебников;
- разработана методология создания системы проектирования автоматизированных учебных курсов.

Практическая значимость работы состоит в возможности применения разработанной системы проектирования автоматизированных учебных курсов в учебном процессе не только ВУЗов, но и в других образовательных учреждениях.

Структура диссертационной работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения (состоящая из 100 страниц), списка использованной литературы (составляющая 47 наименований) и приложений (расположена на 16 страницах) в которых приводятся заглавные страницы интерфейсов созданной программы.

Во введении обоснована актуальность исследуемой проблемы, степень ее разработанности, цели и задачи, научная новизна и практическая значимость исследования.

В первой разделе раскрывается современное состояние издания и применения электронных учебников. Дается аннотированный обзор данных из Интернета и анализ этих изданий.

Во втором разделе приводятся теоретические сведения о электронных изданиях и составе обучающей системы, показатели учебного процесса и модель освоения учебного материала.

В третьем разделе приведены этапы и принципы разработки учебных программ, а также приводится классификация и анализ средств создания электронных учебников.

В четвертом разделе приводится области применения электронных учебников; разработана методология создания системы проектирования автоматизированных учебных курсов и ее практическая реализация.

В заключении диссертации сформулированы выводы, по результатам проведенного исследования.

Глава 1. Современное состояние издания и применения электронных учебников.

1.1. Аннотированный обзор и анализ изданий.

В настоящее время производство печатной продукции все больше интегрируется в единое пространство медиа-индустрии. Составной частью этого процесса является интеграция печатных и электронных изданий. Причин такой интеграции несколько. С одной стороны, практически все информационные технологии перешли на цифровую форму, оснастились компьютерной техникой, программным обеспечением профессионального уровня, техническими средствами обработки изображений. С другой - тот же процесс происходит и с распространением любых видов информационной продукции: появились компакт- и DVD-диски с электронными изданиями, а также музыкой и видео. Издательства внедрились новейшие сетевые технологии, связанные с распространением медиа-информации по интра- и экстрасетям, в глобальной сети Интернет.

Электронное издание значительно дешевле, чем печатное, и изготовление такого издания не связано с расходом трудно возобновимых ресурсов (леса) и загрязнением окружающей среды. Электронные издания зачастую оказываются даже более функциональными. Так, справочное или учебное электронное издание позволяет более динамично построить процесс изучения материала и усилить его мотивацию, что в конечном счете позволяет ускорить процесс восприятия и запоминания информации.

Если художественная литература преимущественно распространяется в привычной нам форме типографских изданий, то электронные издания уже существенно потеснили книги, так как последние не обладают многими возможностями электронных компьютерных технологий. Постепенно, но неуклонно продолжается наступление электронных изданий в учебной сфере, начиная со школьного обучения и до высшего образования.

Важнейшим преимуществом электронных изданий по сравнению с печатными является возможность их интерактивного оформления. Это

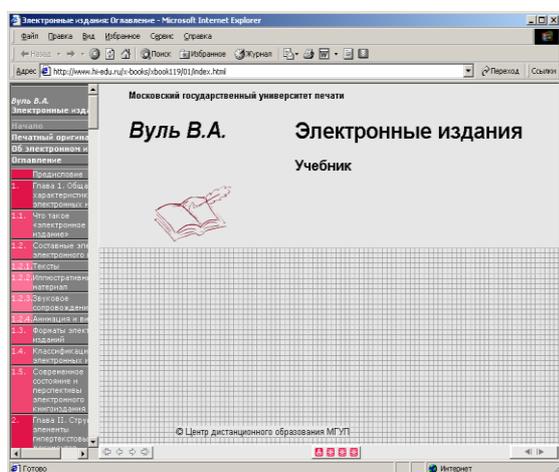
относится не только к детским игровым изданиям, но и к любым изданиям сценарного типа. Такое издание может быть учебным, научно-популярным и даже художественным произведением, в котором потребителю отводится не пассивная роль читателя, но активная роль участника. Все фрагменты электронных изданий, моделирующие процессы, могут быть построены по этому типу, т. е. читатель сам становится участником событий и в определенных рамках может влиять на их исход, что сближает процесс работы над таким изданием с деловыми играми. Естественно, что в традиционной книжной форме невозможно достигнуть такого эффекта.

Еще одним проявлением интерактивности является возможность моделирования и визуализации достаточно сложных явлений, таких как ток и напряжение в электронных цепях, квантовое состояние атомов, их ядер и электронов, прохождение световых лучей в различных средах, включая анизотропные. Работая с соответствующими фрагментами электронного издания и самостоятельно определяя величины входных сигналов или углы падения световых лучей, пользователь чувствует себя участником происходящего компьютерного эксперимента, исследователем происходящих процессов и явлений. По нашему мнению, если такие операции выполняет студент, то они вполне могут быть названы виртуальными лабораторными работами.

В последние годы роль электронных изданий учебного и словарно-справочного характера непрерывно возрастает вследствие возможности их быстрой модификации в соответствии с изменением достигнутого уровня знаний, т. е. достигается чрезвычайно высокий уровень оперативности электронного издания. Особенно это заметно при работе с изданиями, распространяемыми по сетям. Если прибавить к сказанному возможность дистанционного общения преподавателя с одним или несколькими обучаемыми, дистанционного тестирования с использованием сети Интернет и определения и оценки уровня знаний, то можно прийти к выводу, что электронный учебник преобразуется в конечном счете в постоянно

развивающуюся обучающую, справочную и контролирующую уровень знаний специализированную информационную среду.

Наконец, здесь проявилось и другое очень существенное преимущество электронного издания в сравнении с любым изданием на бумаге: качество хранимого материала (текста, иллюстраций и пр.) никак не зависит от интенсивности его использования - этот материал не изнашивается и не стирается. Еще один фактор - электронное издание занимает значительно меньше площадь и объем, что также является немаловажным экономическим фактором.



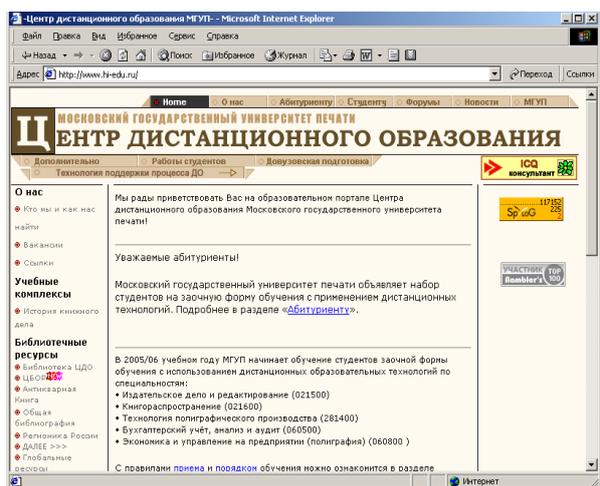
Электронные издания занимают все более заметное место в составе издательской продукции. По прогнозам к 2010 г. мировое производство печатной продукции в стоимостном отношении снизится с 60-70% до 35-50% от общего производства продукции медиа-индустрии, а производство электронных изданий в стоимостном выражении достигнет 25-30%.

Хотя в периодических изданиях множество материалов посвящены производству и распространению электронных изданий, в том числе и с мультимедийными компонентами, пока отсутствуют как учебные пособия, так и монографии, в которых были бы рассмотрены соответствующие проблемы. В результате в настоящее время возникла настоятельная потребность в издании учебника по дисциплине «Электронные издания».

Такое электронное учебное пособие было создано коллективом Центра дистанционного образования МГУП на основе оригинал-макета одноименного учебника «Электронные издания», автор Вуль В.А., предоставленного издательством МГУП.

В учебном пособии «Электронные издания» рассмотрены совокупность проблем, связанных с созданием, распространением и чтением таких изданий.

В частности, предложена их классификация и определено место в современной медиа-индустрии, описаны основные элементы языка HTML и его применение при создании таких изданий. Рассмотрено использование различных HTML-редакторов и специализированных программных средств создания электронных и мультимедийных изданий (MS FrontPage, Macromedia Director, DreamWeaver и Flash, а также 3D Studio MAX).

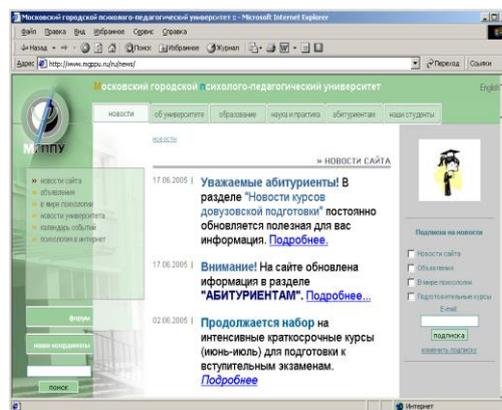


Дополнительно в учебное пособие включены разделы, связанные с публикацией и хранением электронных изданий с помощью баз данных, а также семантическим анализом, индексацией и организацией поиска и долговременного хранения электронных документов. Описаны электронные библиотеки как

одно из сетевых средств распространения изданий, а также новейшие аппаратные и программные средства E-Book. Анализируются возможности использования электронных изданий в учебном процессе, включая самостоятельную работу студентов, в том числе - при дистанционном обучении.

Учебное пособие «Электронные издания», выставлено на сайте Центра дистанционного образования Московского государственного университета печати <http://www.hi-edu.ru>.

Статья автора *Ю.Н.Егоровой* выставленная на сайте Московского городского психолого-педагогического университета <http://www.mgppu.ru> «Проблемы конструирования учебных пособий: электронные учебные издания – учебные материалы нового поколения», рассматривает проблемы создания и конструирования электронных изданий.



Электронные издания (ЭИ) все более уверенно заявляют о себе. Прогнозы на перспективу указывают на то, что уже в обозримом будущем примерно 40-50 % учебного времени не только в вузах, но и в школах (по мере появления для этого соответствующих условий) будет приходиться на долю электронных учебных ресурсов. Интеграция книжных и электронных носителей информации - вполне реальная перспектива для 12-летней школы.

Обучение в дидактике понимается как взаимодействие учителя и ученика. Это двуединый процесс. Образование – более широкое понятие, включающее в себя: образование как ценность; образование как систему; образование как процесс; образование как результат. Если рассматривать образование как систему и как процесс, то необходимо различать понятия «учебно-воспитательная система» и «учебно-воспитательный процесс».

Первое связано с процедурой разработки, создания, научно-технологического проектирования. Второе – с применением разработанных систем в реальной практике обучения, воспитания. Процесс обучения – суть учебно-воспитательного процесса, который характеризуется в первую очередь тем, что он интерактивен в своей организации, т.е. взаимодействии учителя и ученика, а также учащихся между собой. Следовательно, когда мы будем говорить об ЭИ, мы предполагаем наличие в этом процессе диалога:

- компьютер и обучающийся;
- обучающийся и преподаватель посредством через компьютер.

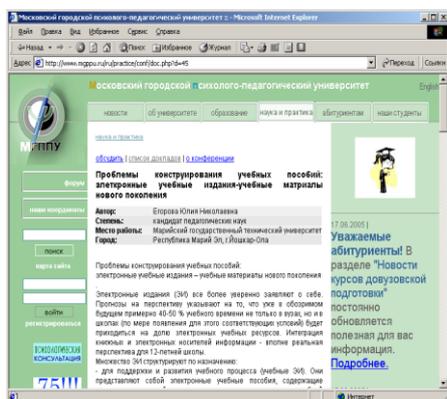
Создание электронных курсов, электронных учебников, программно-методических комплексов, разработка педагогических технологий организации процесса обучения с помощью электронных образовательных ресурсов - все эти задачи этапа педагогического проектирования. Поэтому требуется определенный этап подготовительной работы, предусматривающий период теоретического осмысления нового для нас средства обучения. Прежде всего, необходима общая теория компьютерных технологий обучения, формулирующая общие принципы и методы использования ЭИ в современном учебном процессе. Разработка электронных учебников трудоемкая задача,

поскольку в этом случае необходима детальная проработка действий преподавателя и обучающихся в информационно-предметной среде.

К числу существенных отличий ЭИ от традиционных учебных пособий можно отнести, заложенную в содержание учебника:

- специфическую систему управления процессом обучения с помощью средств нелинейного структурирования и оптимизации учебного материала, диагностики и коррекции знаний, разветвленной сети обратной связи;
- вербальные методы, позволяющие значительно ускорить познавательные процессы;
- графические средства, обеспечивающие высокий уровень наглядности;
- мультимедийные средства, способствующие представить в интерактивном режиме.

В данном случае, образовательный процесс это система психолого-педагогических и дидактических условий и стимулов, которая предоставляет человеку выбор собственной образовательной траектории.



Каким образом, учащийся, овладевая новыми знаниями, управляет процессом формирования сложных умственных действий? Здесь необходимо учитывать, что указанная проблема разбивается на более простые задачи, решение которых основывается на использовании типовых случаев применения умственных

действий, которые накапливаются по мере овладения учащимися новыми знаниями.

ЭИ – это основа, но он будет мертвым если рядом не будет педагога. Учитель сопровождает, помогает, постоянно консультирует по предметам. Человек и компьютер работают вместе. Одно из преимуществ ЭИ состоит в том, что качество знаний может постоянно контролироваться. Некоторые программы построены таким образом, если ответил правильно, то двигаешься дальше. Если – нет, то программа возвращает обучающегося к тому месту, где

он что-то не усвоил. Высока роль педагога, который консультирует. Педагогу очень не просто перестроиться, привыкнуть к мысли, что:

- урок не обязательно традиционная лекция, устная передача информации, от одного источника – преподавателя;

- интерактивные мультимедиа продукты предоставляют информацию намного быстрее и эффективнее, а для этого необходимо привыкнуть к новым возможностям самостоятельной учебной работы.

Известно, что самостоятельная работа эффективна только в активно-деятельностной форме. Принципиальное новшество, вносимое компьютером в образовательный процесс- интерактивность, позволяющая развивать активно-деятельностные формы обучения.

По нашему мнению, при использовании ЭИ, обучение характеризуется как источник развития, а роль педагога заключается в том, чтобы он не толкал и двигал, а направлял, регулировал, организовывал, вел вперед развитие. Т.е. движущая сила развития не может находиться вне ученика. "В основе воспитательного процесса должна быть личная деятельность ученика, и все искусство воспитателя должно сводиться к тому, чтобы направлять и регулировать эту деятельность". Основные доминанты ЭИ - это практическое сознание, теоретическое мышление, творчество как ядро личности, рефлексия, учебная деятельность, которая включает в себя познавательные потребности, мотивы, задачи, действия, операции. (Идеи Эльконина-Давыдова). Эти перечисленные доминанты составляют обучение с использованием ЭИ.

В целом можно представить, учитель – ученик - учебные материалы за счет ЭИ деформируется в сторону возрастания роли материалов для самостоятельной работы с одновременным сближением позиций учителя и ученика.

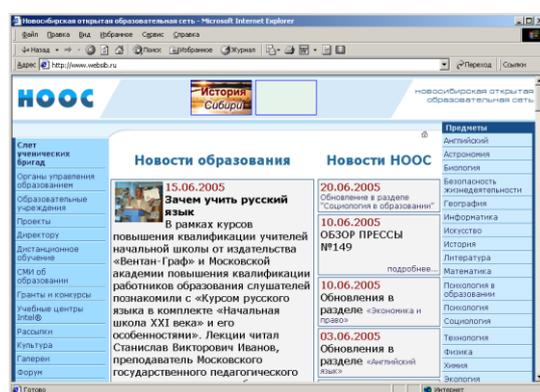
Таким образом, внедрение компьютерных технологий обучения должно быть постепенным - от развития привычных форм работы с учебными материалами, совмещения ЭИ с учебниками и традиционным наглядным пособием до создания и внедрения новых форм учебной работы,

предполагающим готовность и учителя, и ученика к сотрудничеству в электронном образовательном пространстве.

Рассмотренные вопросы и пути решения проводимые автором может послужить основой для создания электронных учебников. Методика определения типа проводимого урока является важным этапом создания электронного издания в целом.

В работе автора *Г.А. Сапрыкиной* - «**Электронный учебник - современное средство обучения**», описаны признаки, структура, а также технология создания электронных учебников. Работа выставлена на сайте <http://www.websib.ru>.

Стремительный процесс информатизации школ на основе современных компьютеров, поступающих в учебные заведения страны, открывает в образовании путь электронным учебникам. Этот термин в настоящее время наиболее устойчив, и к этому типу разработок относятся все в большей или меньшей степени целостные компьютерные курсы учебного назначения.



Учебник, в классическом понимании, это книга для учащихся или студентов, в которой систематически излагается материал в определенной области знаний на современном уровне достижений науки и культуры. Следовательно, учебник как электронный, так и печатный, имеют общие признаки, а именно:

- 1) учебный материал излагается из определенной области знаний;
- 2) этот материал освещен на современном уровне достижений науки и культуры;
- 3) материал в учебниках излагается систематически, т.е. представляет собой целое завершённое произведение, состоящее из многих элементов,

имеющих смысловые отношения и связи между собой, которые обеспечивают целостность учебника.

Необходимо четко определить отличительные признаки электронного учебника от печатного. На наш взгляд они состоят в следующем.

1. Каждый печатный учебник (на бумажном носителе) рассчитан на определенный исходный уровень подготовки учащихся и предполагает конечный уровень обучения. По многим общеобразовательным предметам имеются учебники обычные (базовые), повышенной сложности, факультативные и др. Электронный учебник по конкретному учебному предмету может содержать материал нескольких уровней сложности. При этом все они будут размещены на одном лазерном компакт-диске, содержать иллюстрации и анимацию к тексту, многовариантные задания для проверки знаний в интерактивном режиме для каждого уровня.

2. Наглядность в электронном учебнике значительно выше, чем в печатном. Так в учебнике по географии России на бумажном носителе обычно представлено около 50 иллюстраций. В новом мультимедийном учебнике по этому же курсу имеется около 800 слайдов. Наглядность обеспечивается также использованием при создании электронных учебников мультимедийных технологий: анимации, звукового сопровождения, гиперссылок, видеосюжетов и т.п.

3. Электронный учебник обеспечивает многовариантность, многоуровневость и разнообразие проверочных заданий, тестов. Электронный учебник позволяет все задания и тесты давать в интерактивном и обучающем режиме. При неверном ответе можно давать верный ответ с разъяснениями и комментариями.

4. Электронный учебник является мобильным: при его создании и распространении выпадают стадии типографской работы. Электронные учебники являются по своей структуре открытыми системами. Их можно дополнять, корректировать, модифицировать в процессе эксплуатации

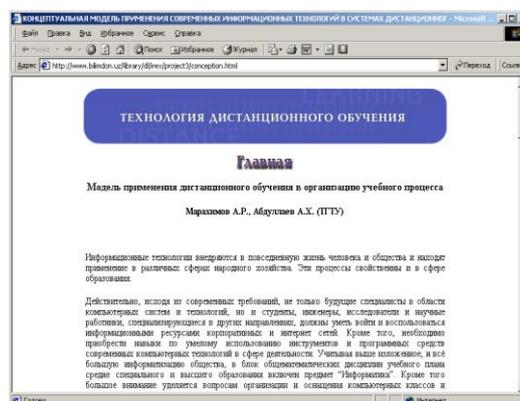
методические пособия, различные плакаты и другие средства обучения. Учебные занятия проводятся по твердой учебной программе, где преподаватель участвует как в качестве источника необходимых знаний, так и является основным звеном в передаче знаний студентам. Каждый слушатель в течении определенного времени, по траектории, согласованной с учебной программой (эту траекторию будем называть идеальной траекторией) переходит с одного этапа в следующий. В этом процессе определение реально полученных знаний, величины отклонения от идеальной линии, и минимизация этих отклонений возложены на преподавателя. Такому стилю обучения свойственны следующие недостатки:

1. Преподаватель выполняет функции фильтра между источником знаний и студентом, т.е. объем и качество знаний, передаваемых студентам непосредственно зависят, от мировоззрения, уровня подготовленности преподавателя и его способности умелого проведения учебных занятий.

2. Объективная оценка освоенных знаний студента и отклонения этих знаний от стандартного, а также минимизация этих отклонений непосредственно зависят от педагогического мастерства и степени подготовленности преподавателя. Естественно, эти недостатки являются основными причинами различного толкования и выполнения существующих стандартов обучения.

3. Учебные материалы подготавливаются по твердой учебной программе, где не учитывается индивидуальность каждого студента, т.е. различная степень интереса к предмету, усвоения материалов занятий. Поэтому всем слушателям ставятся одинаковые требования.

Для устранения вышеизложенных недостатков необходим совершенно новый подход, стиль и новая методика, основанная на использования самых современных педагогических технологий, где значительный упор делается на возможности современных информационных систем и



телекоммуникаций. А это является главной проблемой при организации учебного процесса в системе дистанционного обучения.

Новый подход организации учебного процесса, установления контакта между преподавателем и слушателем состоит в том, что преподаватель теперь выполняет функцию координатора. У преподавателя появляется возможность введения коррекции на отклонение от идеальной траектории перехода с одного этапа в следующий. Расширяются возможности слушателя, т.е. теперь у него появляется возможность войти и воспользоваться в мир знаний преподавателя, в базу знаний и данных, в виртуальные библиотеки, установить контакт с виртуальными преподавателями, а также произвести объективную самооценку формируемых знаний. Одним из достоинств предлагаемой модели, является то, что появляется возможность проведения учебных занятий более оживленно, максимально приближенно к реальности.

В данной работе авторами после рассмотрения некоторых проблем, разработана модель применения дистанционного обучения, основанная на использовании самых современных информационно-педагогических технологий, где значительный упор делается на возможности современных информационных систем и телекоммуникаций.

На сайте: www.bilimdon.uz/library/index.php?s=3&art_id=2, выставлена «Концепция создания и развития единой системы дистанционного образования в Республике Узбекистан». В данной концепции описана система применения дистанционного образования в Узбекистане.

Разработка "Концепции создания и развития единой системы дистанционного образования (ЕСДО) в Республике Узбекистан" вызвана резко

возросшим за последние годы спросом на образовательные услуги, а также на основании высокой социальной значимости дистанционного образования.



Реальное создание и функционирование ЕСДО возможно благодаря наличию в Узбекистане необходимого кадрового, педагогического, научно-технического и научно-методического потенциала. Кроме того, накоплен большой опыт и имеется достаточный задел инновационных технологий дистанционного образования (ДО).

В данных работах рассматриваются все аспекты, проблемы, рекомендации применения дистанционного обучения в современной системе образования. При разработке и внедрении электронных учебников в учебный процесс полезно ознакомиться с данными материалами.

1.2. Выводы по главе.

На основании вышеизложенного можно сказать о том что, обучение с помощью компьютеров все больше и больше используется в образовании, постепенно тесня старые формы обучения. Уже сейчас создаются виртуальные кафедры и даже виртуальные институты, обучаться в которых могут люди со всего мира. Уже созданы и только создаются обучающие системы по самым различным учебным курсам, причем не только по точным, но и по гуманитарным дисциплинам.

Достоинствами компьютерных учебных программ можно считать:

1. возможность почти полностью перевести курс обучения по какой-либо дисциплине на компьютер (лекции, практики, контроль знаний и умений);
2. избавление обучаемых от поиска и приобретения книг;
3. возрастание активности обучаемых, самостоятельно прорабатывающих большой объем учебной информации;
4. разгрузка преподавателей от ряда трудоемких и часто повторяющихся операций по представлению учебной информации и контроля знаний;
5. возможность оперативно изменять учебный материал;
6. возможность изучения учебного материала и выполнения практических работ дома;

7. сокращение времени выработки у обучаемых необходимых навыков;
8. адаптация к темпу работы обучаемого, облегчение поиска необходимой информации;
9. возможность моделировать на экране компьютера сложных процессов и явлений, создавать игровые познавательные ситуации;
10. возможность расширить обычный учебник, используя аудио- и видеовставки;
11. руководство школы или ВУЗа имеет возможность быстро просматривать результаты контроля усвоения учебного материала по самым разным критериям (по группам, по специальностям, по отдельным обучаемым и т.д.).

Однако, несмотря на все достоинства, у компьютерных учебных программ есть и недостатки. Это:

1. диалог с программой однообразен и лишен эмоциональности;
2. кроме ошибок в изучении нового материала, которые обучаемый совершает на обычном уроке, появляются еще ошибки работы с программой;
3. чтение текста с экрана монитора сильнее утомляет глаза, чем чтение текста из книги (обычного учебника);
4. обучаемые и преподаватели должны уметь работать с соответствующими программами;
5. нельзя отбрасывать низкое качество телефонных линий, а соответственно низкую скорость и обрывы связи при модемном соединении (для дистанционного обучения);
6. учебная программа в общем случае не может дать разъяснения непонятого материала, как живой преподаватель.

Таким образом, можно сделать вывод, что компьютер в обучении не заменяет преподавателя, а является его помощником. Аналогично - компьютерный учебник не заменяет обычный, традиционный учебник, а дополняет его.

Глава 2. Специфические особенности электронных изданий и их классификация.

2.1. Общие сведения об электронных изданиях.

Электронное издание - это совокупность текстовой, графической, цифровой, речевой, музыкальной, видео-, фото- и другой информации, исполненной на любом электронном носителе - магнитном, оптическом, опубликованной в электронной компьютерной сети, а также печатная документация пользователя [9].

Электронные издания включают в себя:

- электронные справочники;
- электронные словари;
- электронные энциклопедии;
- электронные путеводители;
- электронные учебники;
- и т.д.

В данной работе рассматриваются методы разработки электронных учебников. Поэтому дадим определение электронного учебника.

Электронный учебник является программно-информационной системой, состоящей из программ для ЭВМ, реализующих сценарии учебной деятельности, и определенным образом подготовленных знаний (структурированной информации и системы упражнений для ее осмысления и закрепления).

Отдельные попытки классифицировать обучающие системы по различным признакам уже были [6], однако единой классификации электронных обучающих систем сейчас нет. Эта проблема широко обсуждалась на электронном форуме [14]. Поэтому автором работы предлагается ввести следующую классификацию.

Электронный учебник - как и традиционный учебник, содержит теоретический материал по определенному предмету и примеры (например, примеры решения задач).

Контролирующая система - предназначена для контроля знаний с помощью тестов. Кроме механизмов проведения тестирования может включать в себя средства статистической обработки результатов.

Обучающая система - это человеко-машинный комплекс, работающий в диалоговом режиме и предназначенный для управления познавательной деятельностью. Как видно из названия, она должна *обучать*, а только изучение теоретического материала еще не является обучением. Следовательно, обучающая система - более широкое понятие, чем электронный учебник. Она должна включать в себя теоретический материал с примерами (т.е. электронный учебник), а также средства для выработки практических навыков у обучаемых и средства контроля приобретенных знаний, умений и навыков (контролирующую систему и тренирующую программу).

Основное назначение обучения (а, следовательно, и обучающей системы) - овладение умениями, а не знаниями. Механизмом осуществления деятельности является решение задач [14]. Следовательно, основная часть обучающей системы - тренирующая.

Интеллектуальная (адаптивная) обучающая система - обучающая система с элементами искусственного интеллекта. Такая обучающая система позволяет не просто тренировать обучаемого и контролировать его знания, но и по результатам деятельности обучаемого может определить, какие знания недостаточны или ошибочны и вернуть обучаемого на соответствующий раздел теории или практики, либо дать дополнительные разъяснения. Т.е. она позволяет адаптировать процесс обучения под особенности каждого конкретного обучаемого, работающего с системой.

Обзор имеющихся адаптивных средств представлен в [4].

Дистанционная обучающая система - обучающая система, которая поддерживает удаленную работу через сеть. Таким образом, преподаватель и обучаемый разделены в пространстве и во времени: обучаемый занимается на своем компьютере, а преподаватель контролирует его деятельность на своем.

Учебный материал, тесты, задачи и результаты обучения хранятся на сервере сети.

Однако, при внедрении дистанционной обучающей системы возникают следующие проблемы [14,15]:

- отсутствие реального доступа у массового пользователя;
- низкое качество связи, малая скорость и ненадежность связи, особенно на старых АТС;
- неверие и незнание возможностей всемирной сети Интернет.

Гипермедийная обучающая система - обучающая система, основывающаяся на использовании гипертекста для представления теоретического материала. Применение гипертекста позволяет объединять различные способы представления информации (текст, изображения, звук, видео и т.д.), легко связывать различные материалы между собой. Однако, обучаемый, переходя по ссылкам от одного документа к другому, может легко “потеряться” и забыть, откуда он пришел и с чего начинал обучение. Это явление называется эффектом “потери в гиперпространстве” [15]. Чтобы избежать этого эффекта, применяются способы возврата обучаемого к исходному пункту обучения.

Учебный курс - еще более широкое понятие, чем обучающая система. Если обучающая система проектируется для конкретной предметной области, то учебный курс может включать в себя несколько обучающих систем по различным предметам (которые, в частности, могут быть связаны между собой), а обучаемый может изучать любой из предложенных предметов (какие конкретно предметы изучать выбирает он сам или это делает преподаватель).

Учебные курсы могут быть и адаптивными, и дистанционными, и гипермедийными.

2.2. Структура обучающей системы.

Итак, создание обучающих систем на базе ЭВМ - это один из перспективных способов повышения эффективности процесса обучения.

Объектом управления при обучении является обучаемый. **Субъектами управления** выступают преподаватель и обучающая система (т.к. она не заменяет, а дополняет преподавателя).

Целью обучения, т.е. целью работы обучаемого с обучающей системой является получение:

- знаний по конкретной предметной области;
- умений применять различные методы и алгоритмы;
- навыков решения задач;
- оценки приобретенных знаний, умений и навыков.

Цель и результат деятельности обучаемого образуют **учебную деятельность** [14]. Учебная деятельность организуется не субъектом деятельности (обучаемым), а объектом (преподавателем). Для того, чтобы цель и результат совпадали, необходимо управление учебной деятельностью. Результат учебной деятельности является свойством самого субъекта.

Исходя из этого, учебная программа должна включать в себя 3 основные части [7,13]:

- теоретическую;
- тренирующую;
- контролирующую,

а процесс обучения можно представить схемой (рис. 2.2.1):

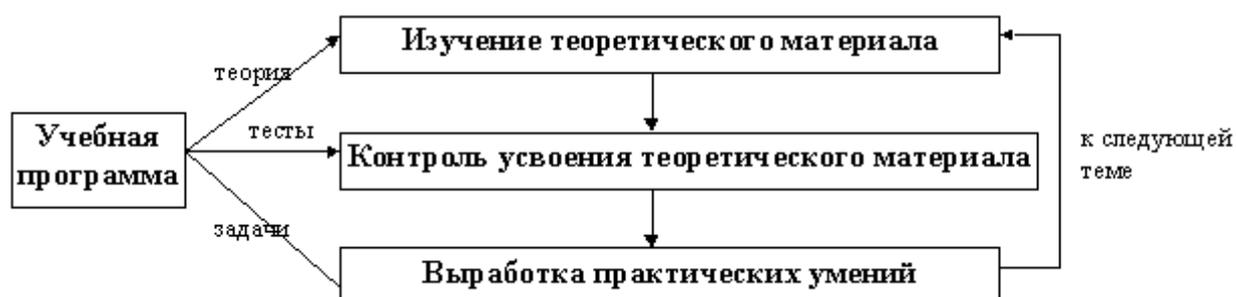


Рис. 2.2.1. Схема процесса обучения.

Обучающие системы можно классифицировать на две группы [16]:

- селективные;
- интеллектуальные или экспертные.

В **селективных обучающих системах** управление обучением (определение формы, содержания, последовательности информационных кадров, тестов, задач, помощи и т.д.) осуществляется автором системы. При этом каждый обучаемый проходит один и тот же путь обучения, то есть нет адаптации к каждому конкретному обучаемому. Достоинство таких систем - универсальность, то есть предметная независимость. Недостаток - низкая адаптивность.

Схематично такую обучающую систему можно представить на рис. 2.2.2.

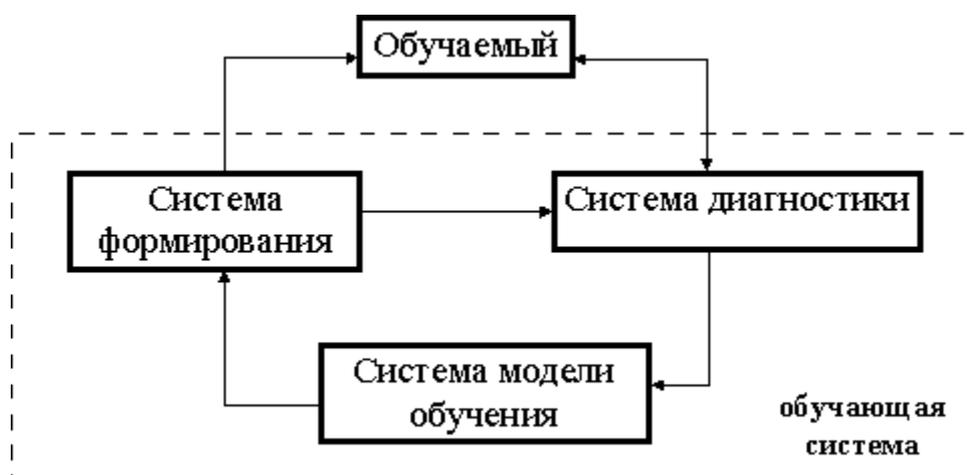


Рис. 2.2.2. Структура селективной обучающей системы.

Рассмотрим кратко назначение всех систем.

Система формирования задания. Предназначена для генерации задач в соответствии со степенью обученности обучаемого. Представляет из себя совокупность базы данных с заданиями и подпрограммы, формирующей или выбирающей задание из базы. Сгенерированное задание поступает обучаемому и на систему диагностики.

Система диагностики. Предназначена для контроля знаний обучаемого. Она осуществляет ввод ответа, сравнивает его с правильным ответом и принимает решение о правильности выполнения задания.

Система модели обучения. Предназначена для формирования последовательности обучения. Принимает информацию о результатах обучения и принимает решение о продолжении обучения.

В интеллектуальных обучающих системах управление обучением определяется самой обучающей системой на основании результатов обучения. Здесь сценарий обучения формируется динамически в соответствии с текущей ситуацией. Реализация осуществляется на основании знаний о предметной области, о процессе обучения, об обучаемом. Недостатком является предметная ориентация, то есть привязка к конкретной предметной области.

Схематично такую обучающую систему можно представить на рис. 2.2.3.

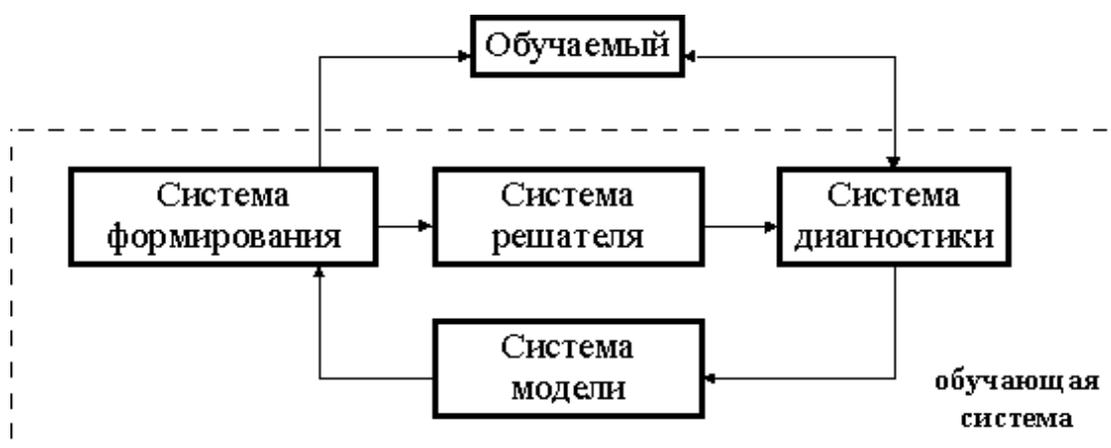


Рис. 2.2.3. Структура интеллектуальной обучающей системы.

Здесь добавлена еще одна система - решатель проблем. Его назначение - решение сгенерированного задания. Наличие данной системы позволяет отказаться от предварительного формирования заданий и эталонных ответов к ним. Однако, создание подобного решателя, для любой области знаний, невозможно.

Одной из основных функций учебной программы является управление познавательной деятельностью обучаемого. Для этого программа должна получать сведения о ходе процесса обучения, об усвоении обучаемым учебного материала, о результатах тестирования и выполнения практических заданий. То

есть в системе “учебная программа - обучаемый” должна присутствовать **обратная связь** [6].

Обратная связь может быть двух видов: внутренняя и внешняя.

Внутренняя обратная связь - это информация, которая поступает от обучающей программы к обучаемому в ответ на его действия при выполнении заданий. Она предназначена для самокоррекции обучаемым своей учебной деятельности и дает возможность обучаемому сделать осознанный вывод об успешности или ошибочности учебной деятельности. Она является стимулом к дальнейшим действиям, помогает оценить и скорректировать результаты учебной деятельности. Различают консультирующую и результативную внутреннюю обратную связь. Консультация может быть разной: помощь, разъяснение, подсказка, наталкивание и т.п. Результативная обратная связь также может быть различной: от "верно - неверно" до демонстрации правильного результата или способа действия.

Внешняя обратная связь - это информация, которая поступает от обучающей программы к преподавателю. С ее помощью он корректирует учебную деятельность обучаемого, а также может скорректировать сценарий обучения.

Схема взаимодействия с обратной связью представлена на рис. 2.2.4.



Рис. 2.2.4. Схема обучения в системе “учебная программа – обучаемый” с обратной связью.

Как видно из схемы, на обучающую программу поступает цель обучения. В соответствии с этой целью программа выдает обучаемому теоретический материал, примеры, задания, а также информацию, которая управляет ходом обучения (например, помощь при навигации по учебному материалу). Обучаемый изучает теорию, решает задачи, после чего результаты его деятельности поступают в программу (обратная связь).

Достаточно важным моментом в ходе познавательной деятельности обучаемого является его умственная деятельность, в ходе которой обучаемый сам формулирует вопросы, возникающие в ходе обучения, и сам отвечает на них.

Программа получает информацию о ходе обучения, анализирует ее, выставляет оценку обучаемому и принимает решение о дальнейшем ходе обучения.

В результате у обучаемого вырабатываются определенные знания, умения и навыки, которые будем называть **результатом обучения**.

Также в программу должна входит адаптирующая часть. Ее задача состоит в коррекции хода обучения, т.е. настройке его под конкретного обучаемого. Она получает информацию о цели и результате обучения, сравнивает их и корректирует работу обучающей программы и ход познавательной деятельности обучаемого.

Таким образом, можно сказать, что результат обучения есть функция от цели обучения и коррекции.

Если рассмотреть систему “преподаватель - учебная программа - обучаемый”, то схема обучения примет вид (рис. 2.2.5):

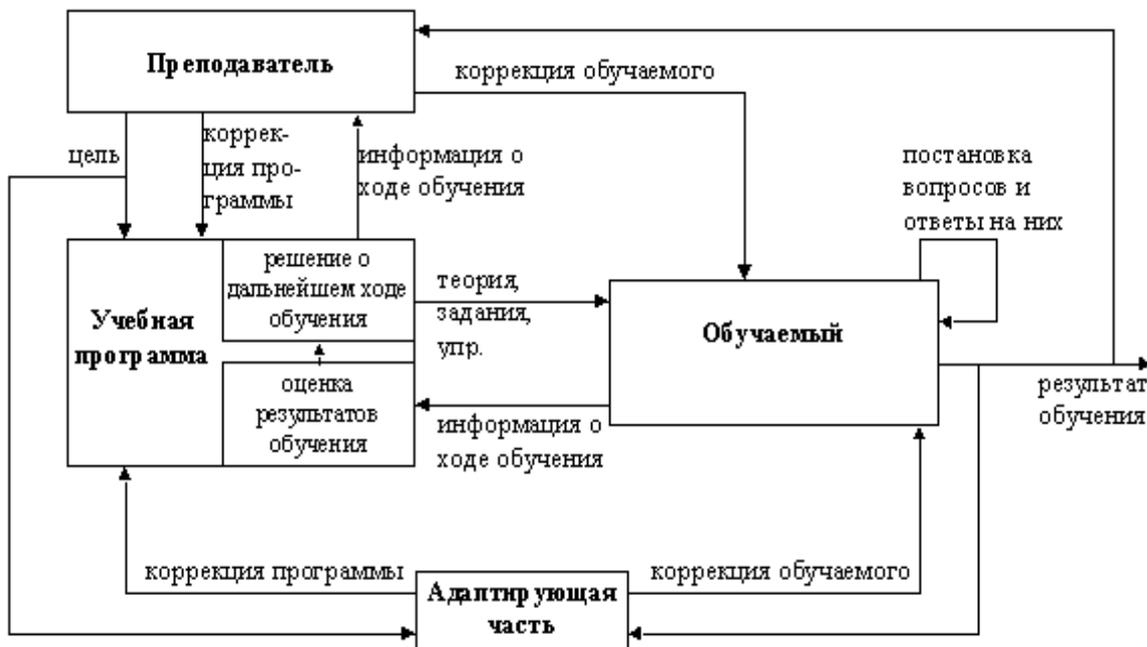


Рис. 2.2.5. Схема обучения в системе “преподаватель - учебная программа - обучаемый”

В этой схеме главное место занимает преподаватель. Он ставит цель обучения, получает информацию о ходе обучения и может вносить дополнительную коррекцию в работу программы и в ход познавательной деятельности обучаемого наравне с адаптирующей частью.

2.3. Целевые показатели учебного процесса.

Для того, чтобы количественно отразить дидактические показатели, вводятся целевые показатели обучения и изложения материала [2,11].

Все показатели делятся на две группы: количественные и качественные (рис. 2.3.1):

Рассмотрим эти показатели.

1. Уровень представления учебного материала.

Различают четыре формы представления учебного материала, соответствующие различным уровням абстракции в описании:

1. **Феноменологический (описательный) уровень** - с использованием обычного естественного языка лишь описывают факты, явления, процессы, дают их классификацию.

2. **Аналитико-синтетический уровень** - на естественно-логическом языке излагают теорию частных явлений, что создает предпосылки для предсказания исходов явлений и процессов на качественном уровне.
3. **Математический уровень** - на математическом языке излагают теорию частных явлений. Применение математических моделей создает при этом возможность для прогнозирования исходов явлений и процессов на количественном уровне.
4. **Аксиоматический уровень** - формулируют законы, обладающие междисциплинарной общностью. Примеры таких описаний можно встретить в кибернетике, философии.

Уровень представления обозначается b и может меняться соответственно от 1 до 4.



Рис. 2.3.1. Целевые показатели

2. Уровень усвоения учебного материала.

Этот показатель характеризует качество владения обучаемым учебным материалом. Такая классификация позволяет четко формулировать дидактические цели при проектировании учебной программы и на их основе определять его состав.

Различают пять уровней усвоения учебного материала:

1. **Нулевой уровень (Понимание)** - это такой уровень, при котором обучаемый способен понимать, т.е. осмысленно воспринимать новую для него информацию. Строго говоря, этот уровень нельзя называть уровнем усвоения учебного материала, т.к. фактически речь идет о

предшествующей подготовке обучаемого, которая дает ему возможность понимать новый для него учебный материал.

2. **Первый уровень (Опознание)** - это узнавание изучаемых объектов и процессов при повторном восприятии ранее усвоенной информации о них или действий с ними, например, выделение изучаемого объекта из ряда предъявленных различных объектов.
3. **Второй уровень (Воспроизведение)** - это воспроизведение усвоенных ранее знаний от буквальной копии до применения в типовых ситуациях. Примеры: воспроизведение информации по памяти, решение типовых задач (по усвоенному ранее образцу).
4. **Третий уровень (Применение)** - это такой уровень усвоения информации, при котором обучаемый способен самостоятельно воспроизводить и преобразовывать усвоенную информацию для обсуждения известных объектов и применения ее в разнообразных нетиповых ситуациях. При этом обучаемый способен генерировать новую для него информацию об изучаемых объектах и действиях с ними. Примеры: решение нетиповых задач, выбор подходящего алгоритма из набора ранее изученных алгоритмов для решения конкретной задачи.
5. **Четвертый уровень (Творческая деятельность)** - это такой уровень владения учебным материалом темы, при котором обучаемый способен создавать новую информацию, ранее неизвестную никому. Пример: разработка нового алгоритма решения задачи.

Уровень представления обозначается a и может меняться соответственно от 0 до 4.

Для измерения степени владения учебным материалом на каждом уровне используют коэффициент:

$$K_a = \frac{P_1}{P_2},$$

где

F_1 - количество правильно выполненных существенных операций в процессе тестирования.

общее количество существенных операций в тесте.

F_2 - Под существенными понимают те операции, которые выполняются на проверяемом уровне α . Операции, принадлежащие к более низким уровням, в число существенных не входят.

Исходя из этого: $0 \leq K_a \leq 1$.

Таким образом, уровень усвоения учебного материала может быть использован для оценивания качества знаний у обучаемого и выставления оценки. Предлагаются следующие критерии для оценок:

$K_a < 0,56$	неудовлетворительно
$0,56 \leq K_a < 0,71$	удовлетворительно
$0,71 \leq K_a < 0,86$	хорошо
$K_a \geq 0,86$	отлично

При $K_a < 0,56$ следует продолжать процесс обучения на том же уровне.

Предлагается также следующая последовательность обучения с учетом уровня усвоения учебного материала (рис. 2.3.2).

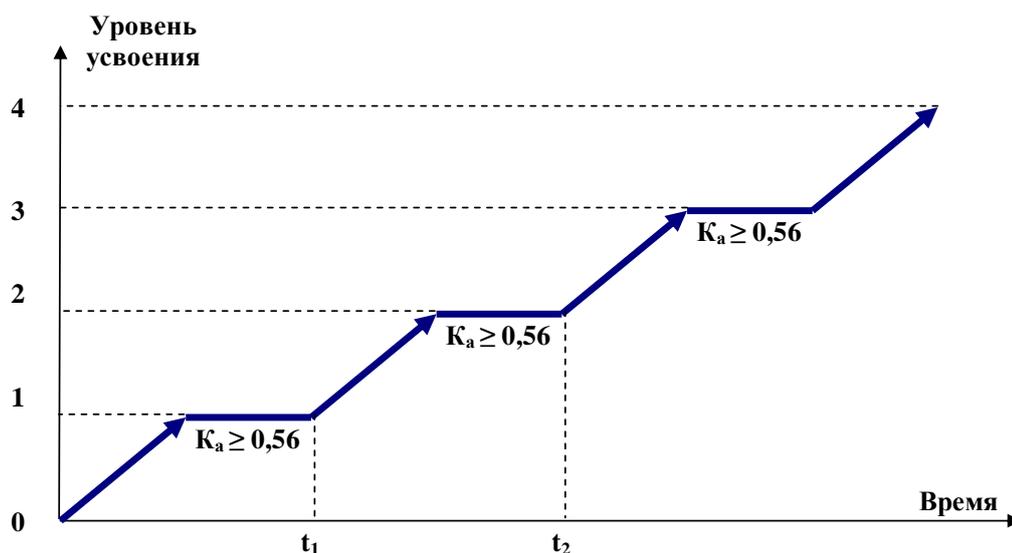


Рис. 2.3.2. Последовательность обучения с учетом уровня усвоения учебного материала

В соответствии с этой схемой, процесс обучения должен происходить следующим образом. У обучаемого есть некоторые базовые знания на нулевом уровне усвоения, поэтому он сразу начинает обучение на первом уровне, либо сперва проходит предварительную проверку знаний и по ее результатам пропускается на первый уровень. Он изучает новый учебный материал, после чего проводится проверка усвоения этого материала на первом уровне. Если обучаемый проходит эту проверку с коэффициентом $K_a \geq 0,56$, то он переходит к обучению на втором уровне. После этого опять происходит проверка знаний обучаемого и, если он ее проходит, переход на третий уровень, а затем на четвертый.

3. Степень автоматизации усвоения.

Этот показатель характеризует умения как навыки в овладении осваиваемыми способами деятельности. Измеряется он с помощью коэффициента:

$$K_t = \frac{t_1}{t_2},$$

где:

t_1 - время выполнения теста профессионалом

t_2 - время выполнения теста обучаемым

4. Осознанность

Это умение обосновать выбор способа действия. Различают три степени осознанности:

1. Учащийся обосновывает свой выбор, опираясь на информацию изучаемой дисциплины.
2. Учащийся обосновывает свой выбор, опираясь на информацию не только изучаемой, но и какой-либо смежной дисциплины.
3. Учащийся обосновывает свой выбор с привлечением информации из различных дисциплин с широким использованием междисциплинарных связей.

Осознанность обозначается g и может меняться соответственно от 1 до 3.

5. Сложность.

Это понятие относительное. Сложность зависит от уровня представления учебного материала (b), количества операций, необходимого для достижения результата при решении задач. Принцип от простого к сложному означает движение в ходе обучения от низшего уровня b к высшему.

6. Трудность.

Это понятие тоже относительное. Оно связано с уровнем усвоения учебного материала (a) и зависит от обучаемого: от степени его предварительной подготовки, от его умственных способностей.

2.4. Модель освоения учебного материала.

Модель освоения учебного материала показывает, в какой последовательности должны изучаться темы и каковы логические связи между ними [11].

На начальном этапе проектирования учебного курса планируемый для изучения учебный материал разбивают на отдельные учебные элементы.

В состав модели освоения входят матрицы отношений очередности и логических связей учебных элементов, последовательности изучения учебных элементов, граф логических связей учебных элементов (рис. 2.4.1). Построение модели производят в четыре этапа:

- формирование матрицы отношений очередности учебных элементов;
- обработка матрицы отношений очередности и построение последовательности изучения учебного материала в виде списка учебных элементов;
- формирование матрицы логических связей учебных элементов;
- построение графа логических связей учебных элементов.

Матрицы отношений очередности и логических связей учебных элементов являются квадратными. Размер их равен количеству учебных элементов. Сначала строятся пустые матрицы и нумеруются их строки и столбцы в соответствии с возрастанием учебных элементов (см. рис. 2.4.1, а и б). Далее выполняется построчное заполнение ячеек матриц нулями и единицами.

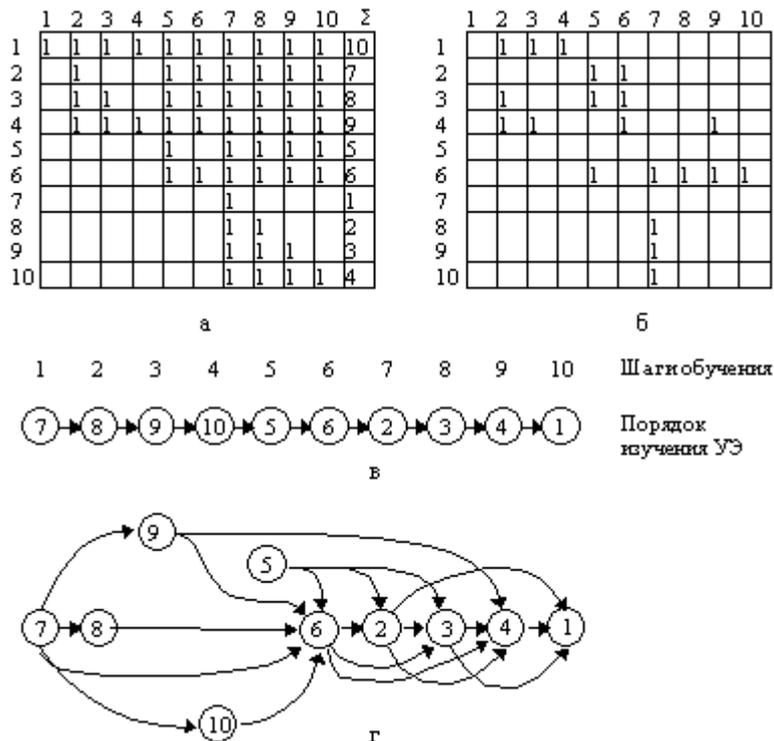


Рис. 2.4.1. Пример модели освоения учебного материала:

- а - матрица отношений очередности учебных элементов;
- б - матрица логических связей учебных элементов;
- в - последовательность изучения учебных элементов;
- г - граф логических связей.

При заполнении ячеек матрицы отношений очередности анализируют отношение очередности между двумя учебными элементами. Единицу ставят в ячейку, если учебный элемент, указанный в номере строки, должен изучаться **после** учебного элемента, указанного в номере столбца. Противоположное отношение очередности обозначают нулем или оставляют соответствующую ячейку матрицы пустой. Все ячейки главной диагонали матрицы отношений очередности заполняют единицами. Ячейки матрицы, симметричные относительно главной диагонали, должны иметь противоположные значения. Поэтому анализ парных отношений очередности можно проводить лишь для левого нижнего или для правого верхнего треугольника матрицы, заполняя ее оставшуюся часть на основе свойства антисимметрии.

При заполнении матрицы логических связей учебных элементов ставят единицу в ячейку, если учебный материал учебного элемента, указанного в номере строки, **логически связан** с учебным материалом учебного элемента, указанного в номере столбца. Составление матрицы логических связей удобно вести на основе матрицы отношений очередности путем исключения единиц из тех ячеек, для которых отсутствуют логические, опорные связи между элементами (см. рис. 2.4.1, а и б).

Процесс заполнения матриц целесообразно вести, имея перед глазами тексты с учебным материалом по всем учебным элементам. Анализ содержания учебного материала позволяет более объективно выявлять парные отношения очередности и логические связи между учебными элементами.

На вид матриц отношений очередности и логических связей, а, следовательно, и на форму представления учебного материала оказывают влияние не только объективные, но и субъективные факторы: вкусы

разработчика, его привычки, интуитивные представления, склад мышления и т.д.

Последовательность изучения учебных элементов в пошаговой процедуре обучения определяют в процессе обработки матрицы отношений очередности, суммируя коэффициенты каждой строки матрицы. Полученные суммы записывают в колонке справа от матрицы (см. рис. 2.4.1, а). Величины сумм указывают порядковые номера соответствующих учебных элементов в списке последовательности изучения учебного материала (рис. 2.4.1, в).

Логические связи учебных элементов отображают для наглядности в виде ориентированного графа (рис. 2.4.1, г). Строят граф по матрице логических связей учебных элементов.

Ребра графа логических связей указывают на опорные связи между учебными элементами. Так, ребра, связывающие учебный элемент 2 с учебными элементами 5 и 6 (см. рис. 2.4.1, г), указывают, что для освоения содержания учебного материала из учебного элемента 2 необходимо сперва изучить материал учебных элементов 5 и 6.

Модель освоения учебного материала комплекса определяет последовательность его изложения в обучающей системе, варианты траекторий его изучения, логические связи при построении гипертекста.

В заключении приведем пример построения матриц отношений очередности учебных элементов, логических связей учебных элементов и графа логических связей на примере разработки учебного курса “Основы теории вероятности: события, алгебра событий, вероятность”.

Учебный материал разбивается на 10 тем:

1. События. Алгебра событий.
2. Вероятность событий.
3. Теорема сложения вероятностей.
4. Теорема умножения вероятностей.
5. Вероятность появления хотя бы одного события.

6. Умножение вероятностей зависимых событий.
7. Сложение вероятностей совместных событий.
8. Формула полной вероятности.
9. Формула Байеса.
10. Формула Бернулли.
11. Тестовый контроль.

Пусть темы изучаются в том порядке, в котором они перечислены. Тогда матрица отношений очередности примет вид (рис. 2.4.2):

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Σ
1	1											1
2	1	1										2
3	1	1	1									3
4	1	1	1	1								4
5	1	1	1	1	1							5
6	1	1	1	1	1	1						6
7	1	1	1	1	1	1	1					7
8	1	1	1	1	1	1	1	1				8
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1			9
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		10
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11

Рис. 2.4.2. Матрица отношений очередности

Матрицу логических связей можно представить в двух видах: полном (рис. 2.4.3) и сокращенном (рис. 2.4.4).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1											
2	1										
3	1	1									

4	1	1									
5	1	1		1							
6	1	1		1							
7	1	1	1	1							
8	1	1	1	1		1					
9	1	1	1	1		1		1			
10	1	1									
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Рис. 2.4.3. Полная матрица логических связей.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1											
2	1										
3	1										
4		1									
5				1							
6				1							
7			1	1							
8			1			1					
9								1			
10		1									
11					1		1		1	1	

Рис. 2.4.4. Сокращенная матрица логических связей

Сокращенная матрица строится из полной исключением лишних связей. Например, для изучения 5-го учебного элемента (вероятность появления хотя бы одного события) обучаемый должен сперва изучить 4-й учебный элемент (теорема умножения вероятностей), 2-й учебный элемент (вероятность события) и 1-й учебный элемент (события, алгебра событий) (см. рис. 2.4.3). Но для изучения 4-го учебного элемента также требуется знание 2-го и 1-го

учебных элементов. Поэтому из связей 5-го учебного элемента можно исключить прямую связь с 1-м и 2-м учебными элементами. Косвенно связь с ними сохраняется через 4-й учебный элемент (см. рис. 2.4.4).

Соответственно, можно построить полный и сокращенный графы логических связей. Здесь будет приведен только сокращенный граф (рис. 2.4.5):

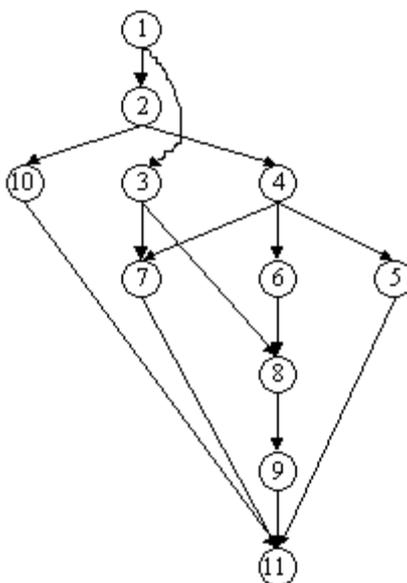


Рис. 2.4.5. Сокращенный граф логических связей.

Полный граф логических связей строится аналогично по полной матрице логических связей.

2.5. Выводы по главе.

В данной главе рассмотрены принципы построения электронных учебников. Приведены основные понятия электронных изданий.

Приведенные данные указывают на необходимость учета знаний по конкретной предметной области, умения применения различных методов и навыков решения задач, оценки приобретенных знаний, умений.

Согласно схеме обучения изучение теоретического материала приводится теорией, а контроль усвоения тестами. Для выработки практических умений необходимо процесс дополнить решением задач.

Глава 3: Методы разработки электронных учебников.

3.1 Этапы создания электронных учебников.

Технология создания электронных учебников достаточно трудоемка и включает следующие этапы.

1. Определение целей и задач разработки.
2. Разработка структуры электронного учебника.
3. Разработка содержания по разделам и темам учебника.
4. Подготовка сценариев отдельных структур электронного учебника.
5. Программирование.
6. Апробация.
7. Корректировка содержания ЭУ по результатам апробации.
8. Подготовка методического пособия для пользователя.

Коротко рассмотрим эти этапы.

1.Определение целей и задач разработки.

Отправной точкой в создании электронных учебников являются дидактические цели и задачи, для достижения и решения которых используются информационные технологии.

В зависимости от целей обучения электронные учебники могут быть следующих типов:

- предметно-ориентированные ЭУ;
- для изучения отдельных предметов общеобразовательного цикла в конкретном классе;
- предметно-ориентированные электронные учебники для изучения отдельных разделов предметов общеобразовательного цикла при сквозном изучении учебного материала;
- предметно-ориентированные электронные тренажеры с наличием справочного учебного материала;
- электронные автоматизированные системы развития способностей.

2. Разработка структуры электронного учебника.

Структура в общепринятом понимании (от лат. *structura* - строение, расположение, порядок) - совокупность устойчивых связей объекта, обеспечивающих его целостность. Исходя из этого определения, при разработке электронного учебника необходимо первоначально выработать его структуру, порядок следования учебного материала, вид навигации по разделам, сделать выбор основного опорного пункта будущего учебника.

ЭУ по техническим дисциплинам опирается на учебную программу для ВУЗов, поддерживает действующие печатные учебники, реализует концентрический способ изучения учебного материала.

Все структурные единицы ЭУ и их компоненты взаимосвязаны, находятся в общей программной оболочке. Каждый компонент в указанных разделах электронного учебника доступен для пользователя из любого другого компонента.

3. Разработка содержания по разделам и темам ЭУ.

Понятие о содержании электронного учебника является частью понятия содержания образования, под которым понимается система знаний, умений, навыков, овладение которыми обеспечивает развитие умственных способностей студента.

Содержание электронного учебника может разработать опытный педагог-предметник, педагог - новатор, не один год посвятивший преподаванию своего предмета в ВУЗе.

При разработке содержания отдельных тем необходимо ранжировать учебный материал:

- по степени сложности восприятия,
- по степени сложности подачи;

В ходе этой работы необходимо:

- выделить основное ядро учебного материала,
- выделить второстепенные моменты в изучении учебного материала,
- выделить связи с другими темами учебного курса,

- подобрать практические разноуровневые многовариантные задания по каждой теме,
- подобрать иллюстрации, графики, демонстрации, анимационные и видеофрагменты к понятиям, формулировкам, событиям и т.д.

4. Подготовка сценариев отдельных программ ЭУ.

Познавательный интерес в педагогической практике рассматривают часто как средство активизации познавательной деятельности учащихся, эффективный инструмент учителя, позволяющий ему сделать процесс обучения привлекательным, выделить в обучении те аспекты, которые могут привлечь к себе непроизвольно внимание учеников, заставят активизировать их мышление, волноваться, переживать. Вот эти слова Г.И. Щукиной следует всегда помнить при составлении сценариев педагогических программных средств учебного назначения.

Сценарий электронного учебника - это пок кадровое распределение содержания учебного курса и его процессуальной части в рамках программных структур разного уровня и назначения.

Процессуальная часть включает в себя все то, что необходимо представить на экране монитора для раскрытия и демонстрации содержательной части.

Программные структуры разного уровня - это компоненты мультимедийных технологий: гипертекст, анимация, звук, графика и т.п. Использование этих средств носит целенаправленный характер: для активизации зрительной и эмоциональной памяти, для развития познавательного интереса, повышения мотивации учения.

5. Программирование.

Следующим этапом при создании ЭУ является его программирование. В этой работе участвуют: постановщик курса, программисты, программисты-дизайнеры, психолог. Эта работа начинается с создания основных шаблонов кадров будущего ЭУ; они различаются в зависимости от назначения кадра:

разместить в нем познавательный материал, подкрепить его рисунком, анимацией, графиком и т. п. Иной вид имеет шаблон кадра для заданий, тестов. После создания основных шаблонов кадров процесс программирования упрощается. делается более целенаправленным.

6. Апробация.

После создания ЭУ очень хорошо, если с ним могут поработать преподаватели, учителя - предметники, для использования которыми (в том числе) в учебном процессе он и разрабатывался. Это делается первоначально на практических семинарах, затем - на курсах повышения квалификации соответствующего профиля учителей в институтах повышения квалификации. Мнение таких людей об ЭУ, их замечания крайне важны для разработчиков; их учитывают, на их основе вносят в курс корректировки. И все-таки ЭУ необходимо апробировать в условиях реального учебного процесса. Во время апробации выявляются отдельные незамеченные разработчиками ошибки, некорректность, неудобства в эксплуатации и т.п.

7. Корректировка по результатам апробации.

По результатам апробации проводится корректировка программ электронного учебника. Эта работа может касаться и сценарной линии учебника, его структуры; она касается и неточностей и ошибок в ответах при работе с заданиями и т.п.

8. Подготовка методического пособия для пользователя.

Завершает работу по созданию электронного учебника подготовка методического пособия для учителя. Оно может содержать следующие материалы: содержание отдельных программных модулей; задания, тесты, предлагаемые после изучения каждой темы; примерное тематическое планирование с указанием места использования данного электронного учебника; инструкцию для работы с ЭУ; необходимую конфигурацию компьютера для инсталляции ЭУ. Пособие может быть записано на электронном носителе, либо издано на бумажном носителе.

3.2. Общие принципы разработки Учебно-методических комплектов.

Приступая к разработке серьёзного образовательного электронного продукта, необходимо ориентироваться на следующие положения:

- Учебно-методические комплекты (комплексы) (далее, УМК) представляют собой образовательные электронные издания (ОЭИ), предназначенные для информационной и методической поддержки учебного процесса.
- УМК призваны обеспечить максимально эффективное использование современных компьютеров и компьютерных сетей для решения образовательных задач в соответствии с отечественной педагогической традицией.
- Основу информационного наполнения могут составлять материалы традиционных учебных изданий, прошедших практическую апробацию в системе образования и рекомендованных органами управления образования для использования в высших школах, а также авторские методические разработки, прошедшие экспертизу других экспертных образовательных учреждений.
- При создании УМК неприемлемым является формальный перевод печатных изданий в электронную форму, не приводящий к появлению качественно новых форм работы с информационными ресурсами; как информационный ряд, так и технологические и методические возможности его использования должны быть существенно расширены и дополнены.
- Использование УМК не предполагает отказ от традиционных форм и методик преподавания, напротив, при разработке УМК должна быть обеспечена максимальная преемственность традиционных и новых образовательных технологий. При этом УМК должен обеспечивать методическую поддержку использования педагогами и учащимися новых возможностей информационных технологий в образовательном процессе.

Состав УМК и назначение его компонентов.

УМК должен быть предназначен как для использования преподавателями и учащимися в рамках учебного процесса, так и для самостоятельной работы учащихся (в том числе, вне учебного заведения).

УМК должен включать следующие основные компоненты.

- **Электронное издание (ЭИ).**

ЭИ, содержащее базовые информационные ресурсы, реализуется на тиражируемых носителях.

Информационная емкость ЭИ определяется характеристиками существующих компьютерных носителей.

- **Web-сайт поддержки (СП).**

СП содержит методические рекомендации и примеры использования УМК, а также другую информацию, требующую оперативного обновления.

СП также должен содержать обновления (update) ЭИ, включающие дополнительные информационные ресурсы.

СП должен быть организован таким образом, чтобы пользователь имел возможность работать с УМК, даже не имея постоянного подключения к Интернету, лишь периодически скачивая обновления по интересующим его разделам УМК.

Администрирование СП осуществляется методическими центрами, сертифицированными органами управления образованием.

Описание возможностей УМК и основные рекомендации по его использованию учащимися и педагогами, наряду с их размещением на СП, должны быть изданы полиграфическим способом и распространяться в комплекте с ЭИ.

Далее мы предлагаем более подробное описание составляющих УМК, в котором сделана попытка представить спектр функциональных возможностей УМК в целом. Какие именно из этих функций будут задействованы при разработке конкретного издательского продукта будет зависеть от необходимости решения конкретных содержательных и методических задач.

Электронное издание.

Требования к структуре и функциональным возможностям ЭИ.

Информационные разделы.

- ЭИ должен содержать базу данных информационных объектов (графические, текстовые, звуковые, анимационные, видео и др.), доступных для свободного копирования и использования, а также рубрикатор для поиска информации.
- Информационные страницы (экраны), созданные на основе коллекции (базы данных) информационных объектов, должны быть снабжены системой меню и указателей (индексов), а также поисковым механизмом.
- Следует представить раздел, содержащий различные тестовые задания, развивающие упражнения и игры.
- ЭИ может содержать авторские сюжеты – последовательности экранов, выстроенных в логике автора, которые представляются в виде фильмов со звуковым сопровождением и/или слайд-шоу с субтитрами.

Справочные разделы.

Справочный раздел ЭИ должен содержать:

- оглавление (карту или дерево ЭИ), обеспечивающее доступ к описанию структуры ЭИ и быстрый переход в любой раздел;
- систему указателей: алфавитные, тематические, хронологические и иные индексы, глоссарий;
- список использованных материалов и информационных источников;
- правила работы с ЭИ ('Help');
- сведения о программе и ее создателях ('About').

Инструментальные разделы.

При работе с образовательными ЭИ на курсах повышения квалификации методисты часто сталкиваются с ситуацией, когда у педагога-пользователя электронного ресурса возникает желание несколько изменить заложенную в ЭИ форму или последовательность подачи информации, или просто дополнить его своими материалами, используя собственный опыт и знания. Интерес к ЭИ

существенно возрастает при наличии на нём инструментальных разделов, которые позволяют не только использовать информационные ресурсы, предложенные в ЭИ, но и развивать их, добавляя собственные информационные объекты или выстраивая собственные методические линейки и графы.

Поэтому следует продумать наличие в ЭИ следующих инструментальных разделов:

- ***Редактор сценариев***, позволяющий создавать и модифицировать последовательности просмотра ресурсов ЭИ.
- ***Проигрыватель сценариев***, позволяющий работать с ресурсами ЭИ на компьютере пользователя без обращения к базовому носителю информации.
- ***Редактор базы данных информационных ресурсов***, позволяющий пользователю пополнять существующую коллекцию собственными информационными объектами, а также создавать различные комбинации этих ресурсов – т.н. слайды и сценарии.
- ***Редактор тестовых заданий***, позволяющий на основе заданных механизмов, а также информационных объектов, размещенных в базе данных ЭИ, создавать и редактировать собственные варианты тестов.
- ***Проигрыватель тестовых заданий***, позволяющий выполнять тестовые задания на компьютере пользователя без обращения к базовому носителю.
- Для эффективного методически грамотного использования ЭИ необходимы также разделы, предлагающие учителю варианты использования ресурсов, сценарные решения и другое методическое обеспечение. Эти разделы требуют регулярного обновления, поэтому они не включаются в состав ЭИ, а размещаются на СП.

Режимы работы пользователей с ЭИ.

Подготовка преподавателя к уроку.

При подготовке к уроку учителю следует предоставить возможность предварительного просмотра всех информационных ресурсов, размещенных на ЭИ, и подготовки собственной подборки материалов, необходимых для объяснения тем урока, таких как:

- Отбор авторских сюжетов или готовых сценариев изложения материала и использование их в их первоначальном виде для сопровождения объяснения темы урока.
- Подбор информационных ресурсов, представленных в исходной базе данных ЭИ, с целью создания собственных логических цепочек.
- Создание собственных информационных объектов, для дальнейшего использования их в создании т.н. слайдов (различных компоновок объектов на экране) и сценариев (собственных последовательностей информационных экранов).
- Подбор и компоновка для использования на уроке имеющихся в ЭИ тестов.
- Подготовка собственных тестовых заданий на основе информационных объектов, содержащихся в базе данных ЭИ.
- Возможностью помечать отдельные информационные ресурсы при предварительном просмотре материалов ЭИ с целью создания на их основе сценария урока – последовательности просмотра отобранных ресурсов в соответствии с принятым учебным планом и методикой изложения предмета.
- Возможность сохранять сценарий в виде специального файла на компьютере пользователя. Должен быть предусмотрен режим воспроизведения сценариев, как с обращением к ресурсам ЭИ, так и с использованием копий информационных ресурсов, предварительно записанных на жесткий диск компьютера (без обращения к тиражируемому носителю).

Работа на уроке.

На уроке преподавателю следует предоставить следующие возможности работы с материалами ЭИ:

- Демонстрировать в ходе урока подобранные заранее материалы в режиме компьютерной презентации. Для этого используются авторские сюжеты, а также сценарии, предлагаемые в исходном варианте ЭИ, или созданные учителем.
- Проводить объяснение тем урока при помощи подобранных заранее материалов в интерактивном режиме. При этом представляется важной возможность гибкого исполнения заранее подготовленного сценария в зависимости от ситуации на уроке (возможность изменения темпа изложения материала, возврата к уже просмотренным кадрам, коллективное выполнение тестов и т.д.)
- Предлагать учащимся практические задания (упражнения и тесты) для их исполнения на уроке. Набор таких заданий подготавливается на основе формализованных учебных моделей. Выполнение тестовых заданий осуществляется с помощью проигрывателя тестовых заданий, размещенного на базовом носителе ЭИ или на компьютере пользователя.

Самостоятельное изучение материала учащимся.

Учитель может предлагать учащимся материалы, относящиеся к темам урока, для самостоятельного изучения. При этом следует организовать доступ учащихся к разделам ЭИ без обращения к помощи преподавателя. При необходимости дальнейшего использования материалов ЭИ учащийся мог бы копировать ресурсы, компоновать, редактировать и впоследствии воспроизводить их при помощи редактора и проигрывателя сценариев, предлагаемых на ЭИ, или стандартными программными средствами (Word, Exel, PowerPoint, Paint и пр.)

Для решения вышеперечисленных задач необходимо на этапе разработки ЭИ учитывать следующие требования.

Требования к информационному наполнению ЭИ.

Требования к текстовому наполнению.

- Текстовое наполнение ЭИ должно быть основано на текстовых материалах из ранее изданных учебных пособий или прошедших экспертизу методических разработок.
- Текстовое наполнение ЭИ должно соответствовать требованиям, предъявляемым к традиционным полиграфическим изданиям в части литературного редактирования, корректуры и верстки.
- Текстовое наполнение ЭИ должно быть организовано по принципу гипертекста с возможностью перехода по гиперссылке как внутри ЭИ, так и к контекстно-связанным независимым Интернет-ресурсам.
- ЭИ должно быть снабжено системой индексов, упрощающих поиск требуемого фрагмента текста.
- ЭИ должно обеспечивать возможность поиска по ключевым словам.

Требования к визуальному и звуковому ряду.

- Набор иллюстраций должен существенно расширять визуальные представления о предмете ЭИ по сравнению с иллюстративным наполнением имеющихся полиграфических изданий. Наряду со статичными изображениями, должны использоваться динамические иллюстрации, выполненные в виде мультимедиа-клипов.
- В качестве дополнительного иллюстративного ряда могут быть использованы визуальные решения, основанные на трехмерной графике, виртуальных объектах и панорамах, видео-клипах.
- Просмотр иллюстративного ряда должен быть упорядочен за счет доступа к изображениям через систему индексов.
- Подбор иллюстративного ряда осуществляется на основе собственных графических архивов разработчика или свободно распространяемых полиграфических изданий.
- С целью предупреждения несанкционированного распространения ЭИ должен гарантировать невозможность получения пользователем файла изображения полиграфического качества.

- При необходимости в состав ЭИ могут быть включены звуковые ресурсы, иллюстрирующие текстовую и визуальную информацию.
- Прослушивание фонотеки должно быть упорядочено за счет доступа к звуковым ресурсам через систему индексов.
- Фонотека формируется на основе собственных звуковых архивов разработчика или свободно распространяемых аудиозаписей.
- С целью предупреждения несанкционированного распространения аудиозаписей ЭИ профессионального качества звучания необходимо гарантировать невозможность получения пользователем файла.

Требования к тестовому наполнению (тестовые задания).

- Раздел тестовых заданий должен быть основан на программных моделях, позволяющих формализовать содержательные задания, обеспечить ввод ответов, обработку результатов и оценку действий пользователя.
- Должна быть установлена связь между тестовыми заданиями, ответами к ним и темами ЭИ, на знание которых производится тестирование.
- Содержательное наполнение раздела должно в максимальной степени соответствовать структуре ЭИ, предоставляя пользователю-учащемуся проверить свои знания и навыки по всем разделам курса.
- Тестовые задания должны быть структурированы по темам.
- Предложение пользователю конкретного задания в процессе тестирования должно производиться с использованием механизмов случайного выбора из набора однотипных вариантов.
- Тестовые задания могут быть ранжированы по уровням сложности с возможностью автоматического повышения или понижения уровня сложности заданий в процессе тестирования.
- Желательно предусмотреть возможность выполнения тестовых заданий как с ограничением времени, так и без оно.
- База данных тестовых заданий должна быть открыта для редактирования и расширения преподавателем. Формирование новых тестов производится на основе представленных на ЭИ стандартных механизмов;

тексты, иллюстрации, аудио- и видеоклипы для наполнения теста могут быть выбраны из ресурсной базы ЭИ, скачаны из соответствующего раздела СП, а также подготовлены самостоятельно.

Требования к интерфейсу ЭИ.

Интерфейс должен быть организован с учетом того, кем ЭИ используется – преподавателем или учащимся. В составе ЭИ должны быть выделены разделы, интерфейс которых ориентирован на восприятие. В то же время, интерфейс разделов, предназначенных, в первую очередь, для работы преподавателя, не должен быть перегружен элементами (подсказками, динамическими элементами навигации, звуковыми эффектами и т.д.), не связанными с непосредственным восприятием содержательной информации.

- При организации интерфейса не следует без веских оснований прибегать к нестандартным решениям в случаях, если практикой использования программных пакетов, мультимедийных и Интернет-изданий сформированы устойчивые стандарты интерфейсных элементов.
- Интерфейс должен отвечать требованиям интуитивности и дружелюбности (user friendly). Интерактивные элементы должны быть выделены таким образом, чтобы пользователь мог легко обнаруживать активные зоны экрана.
- При использовании крупных текстовых блоков или длинных списков, выходящих по высоте за пределы экрана, следует наряду со скроллингом использовать систему гиперссылок внутри текста для быстрого перехода к требуемой странице, разделу или фрагменту.
- Интерфейс должен включать элементы настройки поведения ЭИ (изменение временных характеристик слайд-шоу, включение/выключение звукового сопровождения, выбор музыкального фона и т.п.).
- Интерфейс выполнения тестовых заданий должен предоставлять возможность ознакомиться с заданием и правилами его выполнения перед тем, как начнется отсчет времени, отведенного на тестирование.

- Интерфейс редактирования и обновления базы заданий должен предоставлять преподавателю возможность изменять информационные ресурсы, используемые в тестовых заданиях.
- Интерфейс тестовых заданий должен допускать выбор режима тестирования (количество попыток, ограничение времени на ответ, и т.п.).
- Система навигации ЭИ должна соответствовать структуре основных разделов, обеспечивать переходы к любым информационным ресурсам за минимальное число действий пользователя. Элементы навигации должны, как правило, снабжаться текстовыми подсказками, облегчающими понимание их работы.

Требования к оформлению ЭИ.

- Художественное решение, положенное в основу оформления ЭИ, должно определяться предметной направленностью издания.
- Оформление ЭИ должно строиться на стилистических решениях, преемственных по отношению к отечественным традициям оформления учебной и детской литературы. При заимствовании визуальных решений, принятых в мультимедийных изданиях других стран, необходима соответствующая адаптация к российской культурной традиции.
- Недопустимо использование элементов, которые могут привести к неоднозначному толкованию; агрессивных, шокирующих, провокационных визуальных и звуковых рядов.
- Оформление должно быть выполнено с учетом того, что ЭИ используется как преподавателем, так и учащимся. При необходимости, в составе ЭИ должны быть выделены разделы, оформление которых ориентировано на детское восприятие с учетом возрастной группы, которая будет работать с данным изданием. В то же время, оформление разделов, предназначенных, в первую очередь, для работы преподавателя при подготовке к уроку, не должно содержать элементы (сложные шрифтовые

решения, перегруженные фоны, анимированные объекты и т.д.), отвлекающие от работы с информационными ресурсами.

- Оформление ЭИ должно обеспечивать максимально эффективное восприятие пользователем текстовой и графической информации, являющейся основным содержанием издания.
- При разработке оформления информационных экранов следует избегать цветовых и графических решений, затрудняющих чтение текстовой информации.
- Набор гарнитур, используемых для отображения основной текстовой информации, должен быть ограничен шрифтами, обеспечивающими более легкое восприятие при чтении с экрана. Начертание шрифтов должно обеспечивать одновременно и легкое распознавание полного набора символов (как отдельных элементов), и восприятие любого слова или текстового блока как единого визуального образа.
- Верстка текстовых информационных ресурсов должна быть выполнена в соответствии с правилами, принятыми в полиграфии.
- Графическое и музыкальное оформление основных сюжетов – раздела, предлагаемого разработчиком ЭИ, - должно быть основано на единстве информационного наполнения и художественного решения.
- Графическое и музыкальное оформление разделов, представляющих отдельные информационные ресурсы (кроме звуковых), должно быть вторичным (служить фоном) для информационного наполнения. При этом следует избегать активных визуальных и звуковых решений.

Технические требования к ЭИ.

- Техническая реализация ЭИ должна обеспечивать возможность полного использования информационных ресурсов как на локальном компьютере, так и в локальной сети образовательного учреждения.
- Должно быть обеспечено функционирование ЭИ под управлением операционных систем, преемственных по отношению к существующим версиям.

- Структура ЭИ должна обеспечивать расширяемость информационного ядра с тем, чтобы более полные версии ЭИ могли бы впоследствии тиражироваться на более емких носителях (например, на DVD-ROM).
- Должна быть предусмотрена возможность обновления текстового наполнения, иллюстративного ряда и набора тестовых заданий ЭИ при подключении компьютера пользователя к СП. Обновленная версия текста должна записываться на жесткий диск компьютера пользователя и использоваться при последующих запусках ЭИ.
- Работа с ЭИ не должна требовать установки на компьютер пользователя каких-либо программ, не распространяемых в составе ЭИ.
- Процедура установки и удаления с компьютера программного обеспечения, входящего в состав ЭИ, должна сводиться к стандартным процедурам и не должна требовать от пользователя специальной квалификации. Последовательность действий по инсталляции должна быть подробно описана в документации, распространяемой с ЭИ, а также продублирована на СП.
- Аналогичным образом должны быть описаны требования к инсталляции программного обеспечения на локальный сервер, регламентирующие действия администратора сети и устанавливающие уровни прав различных пользователей (преподаватель, администратор, учащийся), работающих с ЭИ.

3.3 Классификация средств создания электронных учебников.

Средства создания электронных учебников можно разделить на группы, например, используя комплексный критерий, включающий такие показатели, как назначение и выполняемые функции, требования к техническому обеспечению, особенности применения. В соответствии с указанным критерием возможна следующая классификация:

- традиционные алгоритмические языки;
- инструментальные средства общего назначения;

- средства мультимедиа;
- гипертекстовые и гипермедиа средства;

Ниже приводятся особенности и краткий обзор каждой из выделенных групп. В качестве технической базы в дальнейшем имеется в виду IBM совместимые компьютеры, как наиболее распространенные в нашей стране и имеющиеся в распоряжении ВУЗов.

1. Традиционные алгоритмические языки.

Характерные черты электронных учебников, созданных средствами прямого программирования:

- разнообразие стилей реализации (цветовая палитра, интерфейс, структура ЭУ, способ подачи материала и т.д.);
- сложность модификации и сопровождения;
- большие затраты времени и трудоемкость;
- отсутствие аппаратных ограничений, т.е. возможность создания ЭУ, ориентированного на имеющуюся в наличии техническую базу.

2. Инструментальные средства общего назначения.

Инструментальные средства общего назначения (ИСОИ) предназначены для создания ЭУ пользователями не являющимися квалифицированными программистами. ИСОИ, применяемые при проектировании ЭУ, как правило, обеспечивают следующие возможности:

- формирование структуры ЭУ;
- ввод, редактирование и форматирования текста (текстовый редактор);
- подготовка статической иллюстративной части (графический редактор);
- подготовка динамической иллюстративной части (звуковых и анимационных фрагментов);
- подключение исполняемых модулей, реализованных с применением других средств разработки и др.

К достоинствам инструментальных средств общего назначения следует отнести:

- возможность создания ЭУ лицами, которые не являются квалифицированными программистами;
- существенное сокращение трудоемкости и сроков разработки ЭУ;
- невысокие требования к компьютерам и программному обеспечению.

Вместе с тем ИСОН имеют ряд недостатков, таких как:

- далеко не дружелюбный интерфейс;
- меньшие, по сравнению с мультимедиа и гипермедиа системами, возможности;
- отсутствие возможности создания программ дистанционного обучения.

3. Средства мультимедиа.

Еще до появления новой информационной технологии эксперты, проведя множество экспериментов, выявили зависимость между методом усвоения материала и способностью восстановить полученные знания некоторое время спустя. Если материал был звуковым, то человек запоминал около $1/4$ его объема. Если информация была представлена визуально – около $1/3$. При комбинировании воздействия (зрительного и слухового) запоминание повышалось до половины, а если человек вовлекался в активные действия в процессе изучения, то усвояемость материала повышалась до 75%.

Итак, мультимедиа означает объединение нескольких способов подачи информации - текст, неподвижные изображения (рисунки и фотографии), движущиеся изображения (мультипликация и видео) и звук (цифровой и MIDI) - в интерактивный продукт.

Аудиоинформация включает в себя речь, музыку, звуковые эффекты. Наиболее важным вопросом при этом является информационный объем носителя. По сравнению с аудио видеoinформация представляется значительно большим количеством используемых элементов. Прежде всего, сюда входят элементы статического видеоряда, которые можно разделить на две группы: графика (рисованные изображения) и фото. К первой группе относятся

различные рисунки, интерьеры, поверхности, символы в графическом режиме. Ко второй - фотографии и сканированные изображения.

Динамический видеоряд практически всегда состоит из последовательностей статических элементов (кадров). Здесь выделяются три типовых элемента: обычное видео (около 24 фото в секунду), квазивидео (6-12 фото в секунду), анимация. Использование видеоряда в составе мультисреды предполагает решение значительно большего числа проблем, чем использование аудио. Среди них наиболее важными являются: разрешающая способность экрана и количество цветов, а также объем информации.

Характерным отличием мультимедиа продуктов от других видов информационных ресурсов является заметно больший информационный объем, поэтому в настоящее время основным носителем этих продуктов является оптический диск CD-ROM стандартной емкостью 640 Мбайт. Для профессиональных применений существует ряд других устройств (CD-Worm, CD-Rewritable, DVD и др.), однако они имеют очень высокую стоимость.

4. Гипертекстовые и гипермедиа средства.

Гипертекст – это способ нелинейной подачи текстового материала, при котором в тексте имеются каким-либо образом выделенные слова, имеющие привязку к определенным текстовым фрагментам. Таким образом, пользователь не просто листает по порядку страницы текста, он может отклониться от линейного описания по какой-либо ссылке, т.е. сам управляет процессом выдачи информации. В гипермедиа системе в качестве фрагментов могут использоваться изображения, а информация может содержать текст, графику, видеофрагменты, звук.

Использование гипертекстовой технологии удовлетворяет таким предъявляемым к учебникам требованиям, как структурированность, удобство в обращении. При необходимости такой учебник можно “выложить” на любом сервере и его можно легко корректировать. Но, как правило, им свойственны неудачный дизайн, компоновка, структура и т.д.

В настоящее время существует множество различных гипертекстовых форматов (HTML, DHTML, PHP и др.).

Критерии выбора средств.

При выборе средств необходима оценка наличия:

- аппаратных средств определенной конфигурации;
- сертифицированных программных систем;
- специалистов требуемого уровня.

Кроме того, необходимо учитывать назначение разрабатываемого ЭУ, необходимость модификации дополнения новыми данными, ограничение на объем памяти и др.

Благодаря бурно развивающейся технологии средства мультимедиа и гипермедиа становятся достаточно дешевыми, чтобы устанавливать их на большинство персональных компьютерах. Кроме того, мощность и быстродействие аппаратных средств позволяют использовать вышеупомянутые средства.

3.4. Анализ программных средств для разработки электронных учебников.

В настоящее время существует множество обучающих систем по самым различным предметам и множество средств их разработки. При составлении описания мы ориентировались на средства разработки, представленные на поисковых серверах в сети Интернет (www.softarea.ru, www.download.ru, www.softbest.ru и другие).

В результате анализа возможностей большого количества программ оказалось, что большинство их предназначено только для составления тестов и проведения тестирования. Возможности таких систем колеблются от простейших, позволяющих только проводить тестирование и сохранять его результаты, а затем предоставлять их преподавателю, до достаточно сложных, снабженных различными средствами анализа результатов обучения (статистическая обработка результатов), оформления отчетов по различным критериям, установки параметров вопросов (например, коэффициент

сложности), параметров тестов (например, ограничение времени тестирования), разграничение прав доступа и т.д. Некоторые системы могут использоваться при работе в сети. Различаются системы и по типам вопросов: чаще всего имеется возможность создавать только одновариантные вопросы (дается несколько вариантов ответов, из которых только один является правильным). Более сложные системы позволяют использовать несколько типов вопросов: многовариантные (несколько вариантов ответов, из которых правильных может быть несколько или все), открытые (обучаемый должен ввести ответ сам), нахождение соответствия (дается два списка, требуется для каждого элемента первого списка установить подходящий к нему элемент второго списка).

Примерами таких программ являются система КИОС, МастерТест, TestMaker, сетевая Система Электронного Тестирования, SunRay TestOfficePro, Test Commander, Ассистент, Экзаменатор, AnyTest, Teaching Templates (система для веб-тестирования) и многие другие.

Следующим классом программ являются средства разработки собственно обучающих систем, которые позволяют кроме тестирования подключать теоретический материал. Некоторые из них позволяют осуществлять связь тестовых вопросов с теоретическими темами: например, при неправильном ответе на вопрос обучаемый может получить объяснение, в чем состоит его ошибка или вернуться к изучению связанного теоретического материала.

Примерами таких программ являются Адонис, КАДИС, Наставник.

Отдельно стоят системы, предназначенные для создания мультимедийных справочников, энциклопедий, словарей. Основное назначение таких систем - удобство представления информации, быстрота поиска, возможность быстро создавать сложные информационные системы, быстро объединять множество файлов в единую систему. О контроле и тренировке здесь речь практически не идет.

Примером такой программы является пакет HyperMethod.

И, наконец, самой малочисленной группой оказались средства, позволяющие создавать обучающие системы с решением задач (т.е. с

тренирующей частью). Все эти программы позволяли решать задачи по одной, определенной теме или по нескольким близким темам. Надо также отметить, что все рассмотренные программы имели достаточно большой объем.

Примерами таких программ являются ComputerMentor, ComputerMaster, Универсальный Математический Решатель.

Можно также рассмотреть средства разработки, имеющие очень широкие возможности, встроенные языки скриптов, позволяющие программировать отдельные фрагменты создаваемых систем, поддерживающие большое количество графических, аудио-, видеоформатов, позволяющие создавать платформеннонезависимые обучающие системы и использовать их отдельно от средств разработки. Однако, они очень дороги и недоступны широкому кругу пользователей.

Примерами таких средств разработки являются Toolbook, AuthorWare, Director, Media Objects, LearningSpace.

3.5. Выводы по главе.

Для создания электронного учебника необходимо учитывать этапы создания и принципы разработки УМК. Выбор УМК зависит от методологии представляемого материала, специфики преподнесения информации.

Отличительные особенности электронных учебников позволяют сделать вывод о том, что они являются эффективным средством обучения, позволяющим убедительно и на более высоком уровне реализовать основные принципы дидактики. И коль это электронные учебники, то при их создании необходимо опираться на электронные технологии, к которым относятся: анимация, многоуровневые и многовариантные задания, гипертекст и т.д., - то, что обеспечивает адаптивность содержательной части электронных учебников для различных кругов пользователей.

Из вышеизложенного следует что, для оптимального применения электронных учебников в учебном процессе, возникает необходимость создания средств разработки обучающих систем, объединяющее в себе все три основные части обучающих систем (теория, контроль и тренаж), имеющее

средства обработки результатов тестирования и встроенный решатель задач, имеющий небольшой объем и позволяющий решать задачи из различных областей.

Глава 4. Внедрение электронных учебников в учебный процесс.

4.1. Области применения электронных учебников в учебном процессе.

Электронный учебник при грамотном использовании может стать мощным инструментом в изучении большинства дисциплин, особенно, связанных с информационными технологиями (ИТ). Первые электронные учебники появились еще на заре мультимедиа-технологии и получили распространение на компакт-дисках, но и сейчас редко удастся встретить в учебном процессе использование таких дисков. Есть две основные причины этого явления:

1. Использование электронных учебников сопряжено с установкой дорогостоящего оборудования. Только в последнее время персональные компьютеры, пригодные для работы с мультимедиа-программами, стали относительно дешевы, но даже сейчас финансовое состояние многих образовательных учреждений не позволяет обеспечить ими учащихся в достаточном объеме.

2. В зависимости от вида изложения (лекция, семинар, тест, самостоятельная работа) сам ход занятия должен быть соответствующим образом адаптирован для достижения эффекта от использования учебника, а сам учебник должен поддерживать те режимы обучения, для которых его используют. Информация о предназначении электронного учебника для того или иного вида занятий должна быть указана в описании, а разработчики обязаны проработать предлагаемые режимы (интерфейс, озвучение, анимационные и видеофрагменты, гибкие настройки учебного курса и свойств программы). Данная работа представляет попытку описать наиболее полную идею электронного учебника, процесса его создания, основных функций, продумать интеграцию учебных пособий в единую информационную сеть учебного заведения. Важно отметить, что электронный учебник — это не электронный вариант книги (PDF или HTML файл), функции которой ограничиваются возможностью перехода из оглавления по гиперссылке на искомую главу. Среди пособий, имеющих сейчас в продаже, встречаются

красивые, иногда даже продуманные, но до сих пор не создано комплексного учебника, который мог бы быть использован, например, в вузе, полностью покрывал бы курс и мог бы быть адаптирован под реалии конкретного учебного заведения. Ниже речь пойдет об учебнике как о составной части общей информационной системы учебного заведения.

Использование информационных технологий в организации более эффективно, если работа идет в едином информационном пространстве, т. е. все доступные вычислительные ресурсы вуза объединены в сеть с регламентированным доступом к информации и оборудованию, на которой развернуты и функционируют сетевые программные средства автоматизации процессов (от электронной бухгалтерии до электронного каталога библиотеки) и учебных программных средств, интегрированные в единую информационную систему вуза. Примеры подобного использования НИТ существуют как в Узбекистане, так и за рубежом, но если в Узбекистане эти примеры единичны, то для западных вузов это — многолетняя традиция.

Единая информационная система вуза строится на базе интрасети и объединяет в единое информационное пространство все службы, таким образом достигается не только автоматизация многих процессов, но и появляются новые возможности по мониторингу. Важную роль здесь могут играть электронные учебники. Прежде всего, следует определиться, что под электронным учебником будет пониматься учебный материал, не привязанный к физическому носителю, заложенный в программу, которая обеспечивает ряд функций презентационного, обучающего и статистического свойства и имеет подсистему оценки успеваемости студентов (scoring system).

Новые образовательные технологии используют компьютерные сети для доставки знаний потребителям, на смену персональным компьютерам приходят мобильные системы на базе карманных компьютеров (PDA), дисковые же продукты постепенно уходят в прошлое. Электронное образование (e-learning) в понимании западных специалистов однозначно воспринимается как дистанционное. В данной статье мы рассмотрим применение в целях очного

образования электронного учебника, базирующегося на внутривузовской сети. Ниже перечислены различные режимы работы электронного учебника как составной части единой информационной системы вуза.

1. Лекция.

Здесь электронное пособие призвано помочь лектору доходчиво и наглядно изложить материал в соответствии с его программой, которая должна обеспечить лектору поддержку как в проведении лекции, так и в ее подготовке. Помимо презентации в заготовке лекционного материала должны содержаться шаблоны для печати раздаточных материалов, которые бы могли быть использованы в чистом виде или с дополнениями преподавателя для раздачи студентам на лекции. Полезны следующие возможности:

- Интерактивная презентация с возможностью перехода в любой фрагмент и возврата к кадру, из которого был произведен переход.
- Просмотр анимационных и видеофрагментов, проигрывание звука в презентации. Раздельное управление фоновым и дикторским озвучением, возможность прерывания и запуска с любого логического фрагмента дикторской фонограммы. Увеличение графических изображений на весь экран и более с возможностью перемещения по экрану.
- Возможность предварительного выбора лектором материала в соответствии с программой лекции (редактор сценариев). Инструментарий создания презентации с возможностью использования заготовок и внедрения дополнительного материала.
- Отдельно можно рассматривать режим автоматического представления материала, где программа полностью заменяет лектора, и учащийся может только приостановить изложение или повторить необходимый фрагмент (режим самостоятельного изучения материала).

2. Семинары и текущее тестирование.

Многие возможности компьютерных технологий могут оказаться полезными при их приложении к семинарским занятиям. Персональная работа каждого учащегося может контролироваться программой, а статистическая

информация — собираться у преподавателя. Следует учитывать, что электронные учебники являются только вспомогательным инструментом, они дополняют, а не заменяют преподавателя. Таким образом, преподаватель получает инструмент мониторинга успеваемости студента в реальном времени (возможен вывод на монитор изображения с выбранного рабочего места). Статистика выполнения заданий также может собираться на экране преподавателя, что позволит учитывать разницу в скорости выполнения заданий студентами. Появляется возможность отказа от действий, не связанных напрямую с процессом обучения (например, от переписывания задания с доски).

Электронный учебник должен содержать избыточное количество заданий, чтобы при необходимости преподаватель мог давать повторные задания по той же теме. Не исключено использование автоматической генерации заданий в тех случаях, где потребуется, например, лишь заменить числовые значения таким образом, чтобы получился «красивый» ответ.

В режиме решения задач важной проблемой является создание такого пользовательского интерфейса, который бы не требовал отдельного обучения его использованию, при этом давал бы возможность учащемуся сократить до минимума все несущественные действия.

Опишем ход семинара. Преподаватель излагает некоторый материал, используя презентацию, показываемую учащимся через проектор, делая дополнительные пояснения на доске. Студентам выдаются задания, которые они выполняют на своих рабочих местах. В данном случае недопустимо совместное использование компьютеров, идентификатором студента является его сетевое имя. Если рассматривать математические задачи, то электронный учебник должен располагать инструментами ввода математического текста (примерами достаточно удобного и простого в освоении графического ввода формул являются, например, MathCAD или редактор формул MS Word). Программа отслеживает ход решения задачи, по запросу пользователя строит графики и т. д. В программе должны быть заложены возможные пути решения

поставленной задачи, включая неэффективные, чтобы она могла, получив ответ, подтвердить его правильность и предложить оптимизировать решение. В случае получения неверного ответа — проанализировать решение и сделать замечание, направляющее студента на верный путь решения. Часто бывает, что по невнимательности в формуле была допущена опечатка, исказившая ответ. В таком случае решение, в принципе верное, обычно засчитывается как ошибочное, но если компьютер сможет вычислить опечатку и отличить ее от ошибки в логике решения, то и оценивать это нужно по-разному. Возможно ввести многокритериальную оценку, складывающуюся в ходе семестра и к формальному сроку отчетности дающую экзаменатору живую картину различных параметров успеваемости студента, представленную в виде временных диаграмм или в ином удобном виде. Поскольку информация об успеваемости поступает в реальном времени, преподаватели или руководство кафедры, факультета могут своевременно принять меры и предотвратить появления «брака в образовании».

При данном подходе исключается возможность списывания решений — за счет генерации схожих вариантов, возможно выдавать каждому студенту уникальную задачу, причем программа будет следить, чтобы задания имели решения.

Решенная задача для разбора может быть выведена на проектор или на мониторы студентов, нет необходимости переписывать решение на доску.

Все данные, собранные статистическим модулем электронного учебника, должны сохраняться на сервере института. Они могут быть использованы и деканатом, и другими службами вуза, например, при составлении статистики по факультетам, группам, при сравнении уровня подготовки разных потоков. Возможна практика публикации рейтингов групп и отдельных студентов — настолько подробная статистическая информация лучше отражает действительное состояние академических успехов студентов, чем традиционная пятибалльная (а в действительности — трех-, четырехбалльная) система оценки на редких и не всегда объективных контрольных работах или экзаменах. Их

использование в конкурсном отборе или в выборе кандидатов для материального поощрения более оправдано, нежели обращение к результатам экзаменационных сессий.

Использование компьютеров на семинарских занятиях позволяет существенно упростить проведение тестов, сбора и анализа информации об успеваемости студентов. Становится возможным проведение моментальных тестов, в которых повторяемость вариантов и неточность оценки минимальны. Также значимым может стать использование «разветвленной» системы оценок, в которой задачи, относящиеся к нескольким темам, оцениваются соответствующим количеством оценок, выставляемых в различные разделы. Таким образом, у преподавателя будет складываться целостная картина и об успеваемости учеников, и об усваемости материала.

Если при решении задач студенту понадобится обратиться к лекционному материалу, то он не должен искать во многочисленных меню ту лекцию, которая ему потребовалась; все переходы должны быть предусмотрены, в том числе и на логически связанные темы (то, что в справке к программам называется Related Topics). Если предполагается исключительно самостоятельная работа (без учебного материала), то у преподавателя должна быть предусмотрена возможность отключения доступа студентов к лекционным материалам. Поскольку речь идет о сетевой версии электронного учебника, это не представляет сложности.

3. Итоговые тесты, экзамены.

Зачет по пройденному курсу может также проходить с использованием электронного учебника. Для его проведения используется тот же механизм, что и для текущих тестов. Разработчикам программного обеспечения следует уделить особое внимание защите системы учета и базы данных успеваемости учащихся от взлома.

Под тестом принято понимать разновидность вопросника с несколькими вариантами ответов на каждый вопрос (multiple choice question). У данной системы оценки знаний есть существенные недостатки с точки зрения

выявления знаний учащегося, хотя она очень удобна для автоматизированной проверки и не требует написания сложных программ анализа ответов. Тем не менее, в процессе обучения важен не столько ответ, сколько логика решения задачи, а в ответе интересно не только число или выражение, а еще и объяснение этого ответа. Применение компьютерных программ в роли ассистентов преподавателя при надлежащем подходе позволяет превратить групповое занятие отчасти в индивидуальное. Компьютер не только выполняет рутинные операции, но и позволяет проверить по шагам решение, тем более что часто в задачах бывает более одного варианта решения.

Компьютер позволяет в режиме реального времени собирать и обрабатывать огромное количество информации, и то, какую пользу извлечет из нее преподаватель — это лишь вопрос представления результатов обработки собранной статистики.

Ответ не обязательно содержит только «да», «нет» или какое-то однозначное утверждение. Предварительный анализ, выполненный компьютером, поможет преподавателю лучше понять, что каждый из его учеников упустил, недопонял или, наоборот, что ему объяснять не нужно. Компьютерный учебник может стать мощным инструментом повышения качества преподавания и обучения, но сперва следует досконально продумать каждый из его узлов — как систему тестирования, систему обработки, так и дизайн; все должно быть удобно и понятно.

4. Самостоятельная работа с учебником.

В большой степени возможности электронных учебников раскрываются при работе учащегося. Здесь могут оказаться востребованными все мультимедийные функции: анимация и видео, интерактивные компоненты, вовлекающие обучаемого в учебный процесс и не дающие ему отвлекаться, дикторский голос и подобранное музыкальное сопровождение и все возможности компьютерной поисковой системы. Все, кто пользовался электронными словарями (например, ABBYY Lingvo) или энциклопедиями,

смогли оценить их неоспоримые преимущества в поиске информации перед классическими бумажными изданиями.

5. Работа со ссылками.

Даже самый полный учебник не в состоянии вместить в себя весь объем информации, которая может понадобиться учащемуся по данному предмету, всегда требуется дополнительная литература. С появлением Интернета и бурным развитием тематических сайтов и порталов различного назначения стало возможным найти практически любую информацию, подключившись к сети и сделав несколько запросов к поисковым машинам. Но и с подобной системой поиска информации возможны определенные сложности.

Для облегчения поиска информации существуют порталы — большие тематические сайты в Интернете, содержащие информацию по выбранной теме, ссылки на сайты по той же теме и поисковую систему с возможностью тематического поиска.

Электронный учебник физически традиционно представляет собой компакт-диск объемом 650 или 700 Мб. Это достаточно большой объем информации для текста (примерно 350 тысяч страниц), вполне достаточный, чтобы разместить там программу-оболочку, реализующую все описанные выше режимы, все мультимедиа и коммуникационные функции, но сколько бы информации не было бы записано на диск, она не будет исчерпывающей. В таком случае разработчикам в качестве поддержки диска было бы полезно создать тематический сайт со ссылками, пополняемыми и структурируемыми по мере поступления. В свою очередь, учебник может содержать ссылку на этот сайт.

6. В помощь преподавателю.

В большой степени электронные учебники полезны и преподавателям. Помимо очевидных функций наглядной демонстрации, тестирования и учета, стоит уделить внимание подготовке преподавателя к лекции, причем как к презентационной части, так и к содержательной.

Говоря о применении электронных учебников, мы подразумеваем внедрение новой методики преподавания: преподаватель объясняет материал, а не задиктовывает. Все, что студенту может понадобиться записать, есть в раздаточном материале, от восприятия лекции студент не отвлекается, лишь иногда делает пометки.

Подготовка раздаточного материала — дело трудоемкое, ведь по сути — это подготовка учебного пособия, и от того, насколько оно хорошо составлено, зависит, в частности, и качество усвоения материала. Очевидно, много времени преподавателю экономит наличие в комплекте с электронным учебником заготовок для раздаточного материала или брошюр по учебному курсу, в которые преподаватель мог бы внести необходимые изменения или на основе которых делать свои собственные.

Если говорить о качестве проведения лекций и роли электронных учебников в его повышении, то искомым результатов можно достигнуть, составив при разработке учебника раздаточный материал, готовый к печати и редактированию. Даже если в учебном заведении возникнут трудности с распечаткой, то учащиеся смогут сами распечатать необходимый материал.

Другой стороной подготовки лекции является подготовка презентации. Наличие в системе электронного учебника инструментов создания презентации по готовому шаблону и с возможностью выбора материала и ввода собственных текста и графики уменьшит время подготовки и повысит качество и наглядность преподавания материала на лекциях.

От разработчиков зависит судьба идеи: если создавать презентацию в рамках оболочки учебника окажется неудобно (например, сложнее, чем в MS PowerPoint), то идея останется невоплощенной. Если преподаватели и будут создавать презентации, то их качество (следовательно, качество преподавания) будет сильно зависеть от дизайнерских способностей и ресурсов времени преподавателей. Интерфейс пользователя и функциональные возможности должны быть четко проработаны.

7. Лабораторные и групповые занятия.

Неотъемлемой частью многих учебных курсов являются лабораторные работы. Рассмотрим несколько вопросов, связанных с проведением лабораторных работ в вузе с использованием персональных компьютеров.

1. При проведении классических лабораторных работ (например, по курсу общей физики) целью является наглядное представление теории на основе проведения опытов.

Различия проявляются при работе с явлениями, которые студент может изучать без измерительных приборов, например опыты с процессами в газах или по оптике. При традиционном лабораторном подходе студент сам участвует в постановке опыта, результат получается легко зримый или осязаемый (газ при расширении охлаждается, луч раскладывается в спектр). Компьютер не сможет предоставить студенту возможность сделать опыты своими руками, их результаты будут представлены в виде анимации, видеоролика, таблицы или графика. В этом проявляются недостатки «компьютерных» занятий. Но если попытаться оценить, какие из лабораторных занятий при переходе на компьютерное обучение потеряют в наглядности, а какие, возможно, приобретут, то становится ясно, что наглядная и понятная программа часто заменяет дорогостоящее и громоздкое оборудование учебных лабораторий.

2. Для классических дисциплин (в которых лабораторные работы проводились и раньше, но без применения компьютеров):

- Студент получает наглядное описание опыта в едином стиле с лекцией и семинаром, персональный виртуальный «стенд», ему не приходится работать с ветхой и испорченной техникой (часто ресурс лабораторной аппаратуры в вузах выработан). Программно можно смоделировать достаточно сложные устройства и процессы. Программа, моделирующая работу сложных приборов, намного дешевле и нагляднее, поскольку анализирует и выдает собранную воедино необходимую информацию.

- Поскольку для проведения, например, лабораторных работ по физике используется тот же класс, что и для семинаров по математическому анализу,

то у каждого студента будет персональный виртуальный стенд и преподаватель сможет качественно оценивать успеваемость учащихся и в этом ему поможет сама программа-симулятор. Таким образом, у преподавателя высвобождается время на работу со студентами. Поскольку особых требований к аппаратуре компьютеров нет, они могут быть одинаковыми во всем вузе, главное, чтобы они были и отвечали требованиям по производительности, указанным в исполняемых на них программах.

В существующей практике работы выполняются бригадами по очереди и выполнение конкретной бригадой задания по определенной теме может оказаться удалено по времени от момента рассмотрения этой темы на лекции. При проведении лабораторных работ на персональных компьютерах, подобная проблема отпадает, как и проблема бригадной работы.

- Институт получает некоторую унификацию учебного процесса, что позволяет отказаться от содержания лабораторной аппаратуры и, за счет освободившегося места, решить проблему нехватки учебных помещений. Поскольку все компьютерные классы для проведения лабораторных работ и семинаров могут быть одинаковыми, упрощается распределение аудиторий и, при правильном составлении расписания, не потребуется устанавливать много компьютерных классов. Унифицируется обслуживание техники — теперь всю технику может обслуживать один отдел.

3. Для дисциплин, ориентированных на информационные технологии, применение электронных симуляторов очевидно. Часто используются рабочие модели: так, на лабораторной работе по локальным сетям все опыты проводятся на локальной сети лаборатории. Данный процесс наиболее приближен к жизни, хотя наглядность иногда страдает. В тех же случаях, когда создать ситуацию, изучаемую в данной работе, невозможно, используются программы-симуляторы.

8. Симуляторы (тренажеры, имитаторы).

На протяжении многих лет симуляторы используются для обучения специальностям, связанным с профессиональным риском или с большими

затратами на тренировки с реальными инструментами. Практика таких тренировок показала, что, несмотря на высокую стоимость аппаратно-программных тренажеров, обучение с их применением обходится намного дешевле занятий на реальном оборудовании.

Принцип действия симулятора можно описать следующим образом: создается компьютерная модель, поведение которой максимально приближено к поведению имитируемого объекта. Учащийся дает команды и получает отклик системы, таким образом развивается учебная ситуация. Реальные тренажеры сложны и дороги — они могут представлять собой, например, модель кабины танка или самолета со всеми ее устройствами и элементами управления, а также компьютер с заложенной в него программой тренировок.

В последнее время с повсеместным распространением персональных компьютеров симуляторы стали применяться и в других областях, не связанных с использованием дорогостоящих машин или с созданием опасных для жизни ситуаций. Например, инженер-электронщик, проектирующий какое-либо устройство (скажем, усилитель), сэкономит много времени, если вместо ручного составления и расчета схемы, пробной сборки и отладки макета воспользуется компьютером. В программу можно заложить свойства элементной базы, требуемые характеристики конечного устройства и условия его работы; таким образом, машина не только поможет создать и отрисовать схему, но и хорошо ее протестирует, предоставив готовые данные (графики АЧХ и ФЧХ, измерения в контрольных точках и т. д.). У подобного симулятора есть недостаток — отличия в свойствах модели и реального объекта. Поэтому реальный усилитель, собранной по этой схеме, вряд ли будет в точности соответствовать по своим характеристикам тому, что прогнозировал компьютер, однако большой объем работ конструкторам уже не придется выполнять.

Использование имитационного моделирования имеет большое значение в образовательном процессе. Здесь есть два важных аспекта:

- С помощью симулятора можно воссоздать практически любую ситуацию, смоделировать практически любое устройство. Пользователь, работающий с этой программой, окажется в ситуации, близкой к реальной.

- Использование симуляторов, базирующихся на персональных компьютерах, позволяет унифицировать учебный процесс. Если перевести все опыты на компьютер, то не потребуется содержание лаборатории — занятия можно будет проводить в любом классе, оборудованном компьютерами.

Для всех функций электронного учебника, связанных со взаимодействием по сети, есть одно важное требование, нуждающееся в предварительной договоренности, выраженной в едином стандарте на формат данных, используемый для передачи информации между рабочим местом учащегося и преподавателя и для обмена информацией об успеваемости и учебными материалами с электронной сетью учебного заведения. Отдельное внимание следует уделить возможности проведения удаленных занятий и экзаменов при использовании электронного учебника в системе дистанционного образования.

4.2. Методология создания системы проектирования автоматизированных учебных курсов.

4.2.1. Постановка задачи.

Необходимо разработать систему проектирования автоматизированных учебных курсов, для внедрения в учебный процесс ВУЗов с помощью сети **Интернет**, включающую в себя обучающую (для работы обучаемого) и администрирующую (для работы преподавателя) части. Разрабатываемая система не должна зависеть от конкретного курса, т.е. должна быть возможность закладывать в нее любой курс по любому предмету. Преподаватель должен иметь возможность подключать учебные курсы, редактировать их и при необходимости удалять, а также иметь доступ к результатам обучения обучаемых. Обучаемые должны иметь возможность выбирать курс обучения, изучать теорию по данному курсу, проходить тестирование по нему и учиться решать задачи.

4.2.2. Общие принципы.

Итак, в процессе работы с обучающей программой обучаемый должен получить:

- знания по выбранной предметной области;
- умения применять различные методы и алгоритмы;
- навыки решения задач;
- оценку приобретенных знаний, умений, навыков.

В систему закладываются учебные курсы (предметы) по различным дисциплинам (теория вероятностей, механика, математика и т.д.). Количество курсов, которые могут быть заложены, неограниченно. Каждый курс может разбиваться на разделы, а каждый раздел - на темы. Количество разделов и тем также не ограничено (если подходить более строго, то следует отметить, что количество курсов, разделов в курсе и тем в разделе ограничено цифрой $2^{32}-2$ (нулевого курса, раздела или темы быть не может), но т.к. такое количество вряд ли будет когда-либо достигнуто, то можно сказать, что это число неограниченно). Тема может входить в какой-либо раздел курса, а может быть самостоятельной, т.е. без раздела (такими темами могут быть, например, введение ко всему курсу и итоговый экзамен по материалам всего курса).

Таким образом, структура учебных курсов имеет следующий вид (рис. 4.2.2.1):

Предмет 1		
	Раздел 1.1	
		Тема 1.1.1 Тема 1.1.2.
	Раздел 1.2	
		Тема 1.2.1 Тема 1.2.2 Тема 1.2.3. . .
	Раздел 1.3	

		Тема 1.3.1 Тема 1.3.2. . .
	. . .	
Предмет 2		
		Тема 2.1 (тема без раздела)
	Раздел 2.2	
		Тема 2.2.1 Тема 2.2.2 Тема 2.2.3. . .
	Раздел 2.3	
		Тема 2.3.1 Тема 2.3.2. . .
	. . .	
. . .		

Рис. 4.2.2.1. Структура учебных курсов

Имеется три **типа тем**:

1. изучение теоретического материала,
2. тестовый контроль,
3. практическое решение задач.

Для каждой темы указывается список связанных с ней тем (матрица логических связей; см. раздел 2.4), которые обучаемый должен изучить перед изучением данной темы. Если в списке связанных тем присутствует тестирование или решение задач, то они должны быть пройдены с коэффициентом $K_a \geq 0,56$. Пока обучаемый не изучит все связанные темы и не выполнит все связанные контрольные работы, к изучению данной темы он не будет допущен, либо тема не будет засчитана как пройденная (в программе обучаемый может попасть на тему, не изучив все связанные с ней темы, применяя кнопки навигации. В таком случае тема не засчитывается как

изученная, пока не будут пройдены все связанные темы). Вся совокупность таких списков образует матрицу учебных связей. Связи могут быть не только внутри одного раздела, но и между разделами одного предмета и даже между разными предметами (таким образом, например, можно запретить обучаемому изучить один курс, если он не изучил другой, усвоение которого требуется для изучения первого курса).

4.2.3. Оформление теоретического материала.

Теоретический материал представляется в виде html-файлов. Могут использоваться как локальные файлы, так и удаленные из сети Интернет. Каждый html-файл может включать в себя текст, графику, видео- и аудиофайлы и т.д. Создание html-файлов может производиться с помощью специальных редакторов (например, FronPage, DreamViewer, HomeSite и др.) или с помощью редактора Microsoft Word 97 и выше (для этого должен быть установлен конвертер html, включаемый в дистрибутив Microsoft Office).

Рекомендуемый объем теоретического материала для одной темы - 2-3 экранные страницы. Большой объем не рекомендуется, т.к. тема является минимальной целостной (неделимой) единицей, предназначенной для изучения, а изучение сразу большого объема новой информации быстро утомляет обучаемого и снижает эффективность обучения. С другой стороны, уменьшение объемов тем может привести к появлению множества мелких тем, в которых обучаемый будет теряться, у него не будет возникать целостного представления об изучаемой области, что в итоге опять приведет к снижению эффективности обучения.

В начале каждого раздела рекомендуется ставить вводную тему, которая дает обзор материала, изложенного в разделе. Это может повысить мотивацию обучаемого к изучению материала, когда он будет знать, о чем в целом будет идти речь, для чего могут применяться данные знания. В конце раздела рекомендуется создать заключительную тему, где делается обобщение материала, изложенного в разделе. Такие же вводные и заключительные темы рекомендуется делать для предмета в целом.

4.2.4. Тестовый контроль.

Тестовый контроль осуществляется по методу "вопрос-ответ", т.е. обучаемому задаются вопросы, а он должен выбирать правильные по его мнению варианты ответа или вводить ответ с клавиатуры. Цель обучаемого - последовательно отвечать на предлагаемые вопросы. Каждый раз порядок следования вопросов и порядок вариантов ответов случайным образом меняется. На каждый вопрос обучаемому дается одна попытка. При неверном ответе засчитывается штрафной балл.

Тестирование может проводиться в двух режимах: самоконтроль и экзамен. Отличие между ними в том, что в самоконтроле обучаемому показывается правильный ответ на вопрос, если он ошибается при ответе. При экзамене правильный ответ не показывается.

Вопрос и варианты ответов могут содержать текст и графический рисунок (либо вместе, либо только что-то одно). Рисунок может быть статическим или анимированным.

Вопросы могут быть трех типов:

1. одновариантный вопрос - имеется несколько вариантов ответов, из которых только один может быть правильным
2. многовариантный вопрос - имеется несколько вариантов ответов, из которых правильных может быть несколько или даже все
3. открытый вопрос - обучаемый должен ввести ответ с клавиатуры (удобны для ввода числовых ответов; например, на вопрос "Чему равна дисперсия константы?", ответ: 0 - обучаемый должен ввести его сам, а не выбрать из списка предложенных ему вариантов).

Оценка при контроле не выставляется. Запоминается лишь количество заданных вопросов, количество правильных ответов и время прохождения теста. По этим данным преподаватель сам выставляет оценку.

При подведении итогов учитываются времена ответов на каждый вопрос. С увеличением времени ответа оценка снижается. Подсчет оценки каждого вопроса производится по формуле:

$$K_{\alpha}^i = 1 - \frac{t_{\text{отв}} - t_{\text{max}}}{100},$$

если $K_{\alpha}^i > 1$, то $K_{\alpha}^i = 1$

если $K_{\alpha}^i < 0$, то $K_{\alpha}^i = 0$

где:

K_{α}^i - оценка текущего вопроса; $K_{\alpha}^i \in (0,1)$

$t_{\text{отв}}$ - время ответа на вопрос

t_{max} - максимальное время, в течение которого уменьшения оценки не происходит

t_{max} установлено для того, чтобы обучаемый мог прочитать вопрос и варианты ответов и выбрать правильный ответ. По умолчанию оно равно 15 секундам, но может настраиваться по желанию преподавателя. Оценка K_{α}^i вычисляется для каждого вопроса.

После тестирования вычисляется общий коэффициент усвоения материала (фактически это коэффициент K_{α}) по формуле:

$$K_{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{\alpha}^i}{n},$$

где n - количество заданных вопросов.

В итоге результирующее значение K_{α} может отличаться от значения, полученного при делении количества правильных ответов на общее количество заданных вопросов, если обучаемый долго думал при ответе на вопросы. Это сделано для того, чтобы учесть возможность самостоятельного ответа на вопросы: обучаемый может долго искать ответ в учебнике, а в итоге его оценка все равно будет низкой, даже если на все вопросы он ответил правильно. С

другой стороны, если он не пользовался подсказками, а долго думал над ответами, то это означает, что он недостаточно хорошо изучил теорию, а в результате даже при правильных ответах оценка будет снижена.

Каждый вопрос связывается с теоретической темой. После тестирования по оценкам вопросов определяется коэффициент усвоения для каждой темы. Темы, у которых коэффициент усвоения меньше 0.56, предлагаются обучаемому для повторного изучения.

4.2.5. Практическое решение задач.

Ядром учебной деятельности является решение учебных задач [14]. Однако, при этом главное значение имеет не ответ (единственное требование к нему - быть правильным), а процесс его получения, так как именно это формирует у обучаемого необходимые навыки.

Практическое решение задач присутствует не во всех курсах (например, его не будет при изучении некоторых гуманитарных дисциплин). Целью практического решения задач является выработка умений применять полученные теоретические знания на практике.

Обучаемому предлагается для решения набор задач. Решение задачи разбивается на действия (шаги). На каждом шаге обучаемый должен выполнять предписанные задания или отвечать на вопросы. Цель обучаемого - последовательно пройти все шаги во всех предложенных задачах.

Если обучаемый не может решить задачу, он может пропустить ее. При пропуске задачи она засчитывается нерешенной, и за нее начисляется штрафной балл.

Решение задач, как и тестирование, может проводиться в двух режимах: самоконтроль и экзамен. В режиме самоконтроля обучаемый может пользоваться подсказками системы, а в режиме экзамена - нет.

Для решения задач можно разработать специальный решатель задач, работающий по методу восходящего анализа.

Для решения задач по конкретной теме задаются:

- множество переменных X

- множество формул $F(X)$

Одна и та же переменная $x_i \in X$ может быть рассчитана по одной или нескольким формулам из F .

По каждой формуле $f_i(X) \in F$ и известным переменным $x_j \in X$ вычисляется значение переменной $x_i \in X$, которое может в дальнейшем использоваться в других формулах, входящих в F .

Решение задачи разбивается на два этапа:

1. ввод исходных данных и указание, что надо найти,
2. пошаговое решение.

Дополнительные возможности.

1. Ввод данных для нескольких объектов.

В задаче могут задаваться несколько одинаковых объектов, каждый из которых характеризуется своими параметрами, но расчет которых идет по общим формулам (например, два треугольника, несколько событий и т.д.). В одной задаче могут присутствовать до 9 одинаковых объектов.

2. Задание исходных данных и дополнительных формул.

Кроме общих переменных в X и общих формул в F могут присутствовать дополнительные переменные, необходимые для конкретной задачи, а также дополнительные формулы, связывающие переменные (как дополнительные, так и общие), необходимые для конкретной задачи.

Дополнительные формулы могут представляться в одном из четырех видов:

1. $y = k1 ! k2,$
2. $y = x1 ! k2,$
3. $y = x1 ! x2,$
4. $y = k1 ! x2.$

где:

$k1, k2$ - значения констант

y, x_1, x_2 - переменные (дополнительные или общие)

! - знак. Может принимать значения '+', '-', '*', '/', '^' (возведение в степень)

Примеры.

1. $y = \pi / 180$

2. $s = v \cdot t$

3. $A_1 B_1 = K_{\text{под}} \cdot AB$

4. $y = 2^x$

Второй аргумент формулы может отсутствовать. Тогда он принимается равным нулю, а в качестве знака берется '+', т.е. формула принимает вид 1 или

2. Это удобно для задания исходных данных.

Примеры

1. $y = 5 (+0)$

2. $y_1 = y_2 (+0)$

3. $K_{\text{под}} = 0.5 (+0)$

Область применения.

Цель разработки данного решателя - научить обучаемого решать задачи с использованием формул, изученных им в теоретической части. Поэтому с помощью данного решателя невозможно решить абсолютно любую задачу. Рассмотрим область его применения, т.е. выделим, какие классы задач можно решать, а какие нет.

Можно решать задачи:

- в которых решение получается с помощью последовательного применения различных формул к уже известным данным (например, задачи, связанные с вычислением каких-либо величин). Достигнута независимость от предмета: могут решаться задачи по математике, физике, химии, экономике и другим предметам, лишь бы были заложены необходимые для расчетов формулы

- задачи, сводящиеся к предыдущему классу (например, на доказательство, где для доказательства какого-либо утверждения необходимо сперва вычислить значения сравниваемых величин)

Благодаря независимости от типа результата (числовой, символьный, логический и т.д.), могут решаться задачи, в которых результат решения отличается от числового (например, задачи по логике на нахождение истинности выражений). Однако, в текущей версии системы заложена возможность решения задач только с числовым типом.

Нельзя решать задачи:

- на вывод формул,
- на доказательство без вычислений (с помощью теоретических утверждений: теорем, аксиом, постулатов и т.д.),
- в текущей версии системы - задачи, использующие рекурсию (например, задачи приближенного вычисления или задачи оптимизации), однако такая возможность может быть реализована.

4.2.6. Разделение доступа

Чтобы получить доступ к системе (обучению, созданию учебных курсов, настройке и т.д.), пользователь должен быть зарегистрирован в системе. Регистрацию осуществляет пользователь, имеющий на это право. После регистрации новому пользователю выдается пароль, под которым он может входить в систему.

В системе существует пять *категорий пользователей*, отличающихся правами доступа к системе:

1. обучаемый,
2. преподаватель,
3. преподаватель-разработчик,
4. администратор,
5. главный администратор,

а также 10 *функций доступа*:

1. создание учебных курсов,

2. редактирование учебных курсов,
3. удаление учебных курсов,
4. регистрация пользователей,
5. редактирование свойств пользователей (ФИО, группа, пароль, категорию и т.д.),
6. удаление пользователей,
7. сжатие баз данных,
8. настройка системы,
9. физическое удаление помеченных записей,
10. изменение прав пользователей по умолчанию.

Меньше всего прав имеет обучаемый. По умолчанию он не имеет права доступа ни к одной из вышеперечисленных функций и может только выбирать курс и проходить обучение по нему (изучать теоретический материал, проходить тестирование и практическое решение задач).

Второй категорией пользователей является преподаватель. Он имеет право регистрировать новых пользователей, редактировать свойства и удалять тех пользователей, которых зарегистрировал он сам.

Преподаватель-разработчик имеет все свойства преподавателя, а также может создавать новые курсы, редактировать и удалять свои курсы.

Администратор может регистрировать новых пользователей, создавать новые курсы, редактировать и удалять любых (в отличие от преподавателя) пользователей и любые курсы, а также проводить сжатие баз данных.

Больше всего прав имеет главный администратор. Главный администратор может быть только один в системе. Он имеет доступ ко всем функциям.

Для каждой категории пользователей назначены права по умолчанию, которые присваиваются пользователю при его регистрации в системе. Например, обучаемый по умолчанию не имеет никаких прав, а преподаватель может регистрировать, редактировать и удалять пользователей. Главный администратор может изменять права, назначаемые по умолчанию. Так,

например, он может установить право по умолчанию на настройку системы для преподавателя, и все регистрируемые после этого преподаватели будут обладать этим правом.

При регистрации пользователь не может задать категорию нового пользователя выше или равную, чем его собственная. Т.е. преподаватель-разработчик может зарегистрировать обучаемого и преподавателя, но не преподавателя-разработчика или администратора. Отсюда следует, что главного администратора не может зарегистрировать никто (он регистрируется один раз при установке системы), а изменить свойства такого пользователя может только сам главный администратор.

При регистрации пользователь, который регистрирует нового пользователя, может задать ему права, отличные от прав по умолчанию. В отличие от изменения прав пользователей по умолчанию при регистрации эти права устанавливаются только для одного, нового пользователя. Однако он может устанавливать только те права, которые имеет сам. Т.е. преподаватель не может дать новому пользователю право настраивать систему, т.к. таким правом (по умолчанию) обладает только главный администратор. Однако, если главный администратор позволит данному преподавателю настраивать систему, то преподаватель может назначить это право новому пользователю, которого регистрирует он сам. Таким образом, например, главный администратор может быть только один, но пользователей, имеющих доступ к функциям, доступным по умолчанию только главному администратору, может быть несколько.

4.3. Описание частей системы проектирования автоматизированных учебных курсов.

4.3.1. Описание обучающей части.

Обучающая часть предназначена для прохождения процесса обучения (изучения теоретического материала, тестирования и практического решения задач).

При входе в систему пользователь должен пройти идентификацию, т.е. ввести свои данные (фамилию, имя, отчество, группу, пароль). Если все данные введены правильно, пользователю разрешается вход в систему, иначе предлагается повторить ввод данных.

После идентификации пользователю предлагается выбрать предмет, раздел и тему, которые он хочет изучать. Темы, которые данный обучаемый уже изучил отмечаются в списке одним значком, а неизученные темы – другим значком.

После выбора темы проверяется, изучены ли все связанные темы и пройдены ли все связанные контрольные работы. Если обнаруживаются непройденные связанные темы, пользователю выдается окно со списком непройденных тем, и к изучению выбранной темы он не допускается.

Первым шагом обучения является изучение теоретического материала(см. раздел 4.2.3).

После изучения теории производится проверка усвоения изученного материала (т.е. проверка знаний) с помощью тестирования (см. раздел 4.2.4). Вопросы и варианты ответов каждый раз случайным образом перемешиваются, что исключает повторяемость тестов. Результатом тестирования является коэффициент усвоения учебного материала (K_{α}), а также список тем, которые рекомендуется повторить.

Проверка умений и навыков применять полученные знания на практике производится с помощью решения задач (см. раздел 4.2.5). Система формирует набор задач, решает их с помощью встроенного решателя задач и предлагает обучаемому решить их в пошаговом режиме, контролируя его действия. Результатом решения задач является коэффициент усвоения учебного материала (K_{α}).

Проверка знаний, умений и навыков (т.е. тестирование и решение задач) могут проводиться в двух режимах: самоконтроля и экзамена. Если обучаемый выбирает режим экзамена, проверяется, сдавал ли он уже этот экзамен. Если экзамен уже сдавался, то пересдача не разрешается (пока не разрешит

преподаватель). Самоконтроль может повторяться неограниченное число раз, однако результаты каждого раза сохраняются и могут быть просмотрены преподавателем.

Результаты обучения по каждому обучаемому сохраняются, что позволяет преподавателю контролировать процесс обучения, а обучаемому видеть, что и как он изучил.

4.3.2. Описание администрирующей части.

Администрирующая часть предназначена для подготовки системы к эксплуатации и ее обслуживания. Она включает в себя:

1. регистрацию пользователей,
2. просмотр результатов обучения,
3. работу с учебными курсами,
4. настройку системы,
5. администрирование баз данных.

К администрирующей части предоставляется доступ пользователям, имеющим категорию не ниже преподавателя (преподаватель, преподаватель-разработчик, администратор, главный администратор; см. раздел 4.2.6). Обучаемым вход в администрирующую часть запрещен.

При входе в систему пользователь должен пройти идентификацию, т.е. ввести свои данные (фамилию, имя, отчество, группу, пароль). Если все данные введены правильно, пользователю разрешается вход в систему, иначе предлагается повторить ввод данных.

1. Регистрация пользователей.

Регистрация пользователей включает в себя:

- добавление новых пользователей,
- редактирование свойств имеющихся пользователей,
- удаление пользователей.

При добавлении нового пользователя указываются:

- фамилия,
- имя,

- отчество (необязательно),
- пароль,
- номер группы (необязательно; указывается только для обучаемых),
- категория,
- права доступа, отличные от прав по умолчанию.

Под редактированием пользователей понимается изменение вышеперечисленных свойств пользователей.

Для добавления новых пользователей, редактирования и удаления необходимо иметь на это соответствующие права (см. раздел 4.2.6).

Преподаватель и преподаватель-разработчик имеют право редактировать и удалять только тех пользователей, которых зарегистрировали они сами. Администраторы имеют право редактировать и удалять любых пользователей.

2. Просмотр результатов обучения.

Просмотр результатов обучения позволяет получить результаты обучения по:

- всем обучаемым,
- группе,
- конкретному обучаемому,
- конкретному предмету, разделу, теме.

Есть возможность создавать сложные запросы (например, по группе и предмету, конкретному обучаемому и предмету и т.д.).

Результаты обучения можно распечатать в виде ведомости.

Если понадобится, преподаватель может дать обучаемому возможность пересдать экзамен (по умолчанию передача экзамена запрещена).

3. Работа с учебными курсами.

Работу с учебными курсами выполняет преподаватель-разработчик. В его обязанности входит создание и сопровождение учебных курсов, т.е.:

- разработка структуры учебного курса,
- подготовка теоретического материала (см. раздел 4.2.3),

- составление вопросов и ответов к ним для тестирования (см. раздел 4.2.4),
- составление задач (задание условий и исходных данных; см. раздел 4.2.5),
- установка связей между темами (составление матрицы учебных связей).

Для создания новых курсов, редактирования и удаления необходимо иметь на это соответствующие права (см. раздел 4.2.6).

Преподаватель-разработчик имеет право редактировать и удалять только те предметы, разделы и темы, которые создал он сам. Администраторы имеют право редактировать и удалять любые предметы, разделы, темы.

Новый раздел или новая тема могут быть вставлены в любое место курса. Преподаватель-разработчик может менять порядок следования разделов в предмете и тем в разделе, что позволяет ему менять последовательность изучения учебного материала.

Курс, раздел или тема могут быть сделаны невидимыми при просмотре списка предметов, разделов или тем в обучающей части. Это бывает необходимо, например, при подготовке новых тем до их полного завершения. Однако, если сделать невидимым раздел, то все его темы все равно будут видны, но будут как бы относиться не к разделу, а к предмету. Таким образом, можно создавать так называемые темы без разделов (ими могут быть, например, введение ко всему курсу или итоговый экзамен по материалам всего курса).

Порядок изучения тем определяется матрицей отношений очередности учебных элементов (см. раздел 2.4).

4. Настройка системы.

Настройка системы доступна только главному администратору.

Настройка заключается в установке следующих параметров работы системы:

Параметр	Описание	Значение по умол.
Максимальное	Максимальное количество вопросов,	10

количество вопросов в тесте	предлагаемых обучаемому при тестировании	
Максимальное количество задач в практическом задании	Максимальное количество задач, предлагаемых обучаемому при решении задач	10
Время, в течении которого не уменьшается оценка (сек.)	t_{\max} для формулы подсчета оценки вопроса (см. раздел 4.4)	15
Максимальное количество ошибок в задаче	Максимально допустимое количество ошибок в решении задачи, при превышении которого делается вывод, что обучаемый не может решить задачу, и задача засчитывается нерешенной	10
Показывать удаленные разделы и темы	Признак вывода удаленных разделов и тем при редактировании курса	нет
Использовать звуковые эффекты	Включение/выключение звуковых эффектов при работе системы	да

К настройке относится также установка прав пользователей по умолчанию (см. раздел 4.2.6).

5. Администрирование баз данных.

Администрирование баз данных доступно только главному администратору.

Администрирование баз данных включает в себя логическое удаление помеченных записей и сжатие баз данных (т.е. физическое удаление из базы данных записей, помеченных как удаленные; при этом уменьшается размер базы данных). По умолчанию его может проводить только главный администратор (если только он не даст какому-нибудь пользователю право делать это).

Перед логическим удалением помеченной записи проверяется, используется ли она в связях с другими базами данных (например, в базе

данных результатов обучения указываются идентификаторы предмета, раздела и темы, поэтому если удалить записи, описывающие данные предмет, раздел или тему, то нельзя будет определить их название и выяснить, что же именно изучал обучаемый). Если запись не связана ни с какими другими записями, она удаляется.

4.3.3. Программная реализация системы автоматизированных учебных курсов.

В настоящее время существует огромное количество программ, с помощью которых возможны разработки учебных курсов. Проанализировав различные источники в настоящей работе, программная реализация системы рекомендуется осуществить на языке программирования Pascal в среде Borland (Inprise) Delphi 7.0 [1,10,12].

Структура программного комплекса системы и технические требования.

Система состоит из двух программ (обучающей части и администрирующей части) и группы баз данных, содержащих информацию о курсах, зарегистрированных пользователях и результатах обучения.

Теоретический материал курсов оформляется в виде HTML-файлов, к которым прилагаются используемые мультимедиа-файлы (рисунки, аудио- и видеофайлы). Все учебные курсы должны располагаться в подкаталоге каталога, где установлена система. Рекомендуется для каждого курса создавать отдельный каталог в подкаталоге, а для каждого раздела - подкаталог в этом каталоге, в котором будут находиться все файлы, относящиеся к темам данного раздела (кроме удаленных файлов из сети).

Вопросы для тестового контроля и условия задач хранятся в базах данных. Картинки к вопросам должны храниться в формате GIF. Допускается использование анимированных картинок (формат animated GIF). Картинки рекомендуется хранить в отдельном подкаталоге каталога, где установлена

система (в нем допускается создание подкаталогов, чтобы хранить картинки, относящиеся к одному курсу в одном подкаталоге).

Для функционирования программного комплекса необходимо выполнение следующих минимальных требований к техническим и программным средствам:

- компьютер с процессором не ниже Pentium-III (рекомендуется Pentium-IV),
- 32 Мб оперативной памяти (рекомендуется 64Мб),
- 500 Мб свободного места на диске (без учета объема, занимаемого учебными курсами),
- операционная система Microsoft Windows 9x, NT, ME, 2000, XP.
- накопитель на гибких магнитных дисках (дискетах) или CD-ROM для установки системы.

Библиотека формул.

Библиотека формул представляет из себя обычную библиотеку динамической компоновки (DLL). Она может быть написана на любом языке программирования. Однако, при ее написании необходимо придерживаться требований, которые изложены ниже:

1. Библиотека формул разрабатывается для каждого установленного курса (предмета) и располагается в каталоге этого курса (имя этого каталога указывается в базе данных курсов, в записи, описывающей курс).

2. Библиотека формул может иметь имя `formuls.dll`.

3. Библиотека формул тесно связана с базой данных формул курса (см. предыдущий раздел). Необходимо точное соответствие идентификаторов функций в базе данных и в библиотеке, иначе решение задач станет невозможным или задачи будут решаться неправильно.

4. Каждой записи в базе данных формул должна соответствовать формула в библиотеке формул.

4.4. Выводы по главе.

Возможности программы ограничиваются, как правило, фантазией разработчиков, а реализация фантазий ограничивается в основном финансированием и сроками исполнения проекта. Современные персональные компьютеры позволяют успешно выполнять практически все учебные задачи; проблемы внедрения информационных технологий связаны уже не с несовершенством техники, а с недостаточной проработкой учебного программного обеспечения. Требования к интерфейсу программ чрезвычайно высоки и продолжают расти, притом мотивация студентов к обучению относительно невысока. В этих условиях перед разработчиками стоит задача не только выполнить проект грамотно с научной точки зрения, но и сделать его красивым, привлекательным, а главное, нужным для студента. Чтобы обеспечить столь высокие требования, разработки концепции информационной системы вуза и электронных учебников в частности следует вести комплексно и целенаправленно. Неграмотное и непоследовательное внедрение информационных технологий может принести больше вреда, чем пользы и вызвать устойчивую отрицательную реакцию у потребителей технологии. Очевидно, что сразу создать, протестировать и внедрить столь сложную и дорогостоящую систему не представляется возможным даже при наличии достаточного финансирования, поэтому следует также проработать вопрос поэтапного внедрения новых технологий без ущерба для существующих.

С точки зрения повышения качества образования стоит отметить, что полноценное и повсеместное внедрение электронных учебников, выполняющих описанные функции в вузе, обеспечивает следующие положения:

- Контроль за студентами упрощается и сама функция контроля переходит от преподавателя к программе, которая работает в соответствии со стратегией вуза, в нее заложенной, и лишена предвзятости в оценке.
- Предотвращение «брака в образовании» обеспечивается на ранних стадиях его зарождения, благодаря постоянному и многокритериальному мониторингу успеваемости студентов.

- Оценка успеваемости складывается на основе большого числа измерений, вероятность неверной оценки снижается.

- Руководство и преподаватели получают статистику в реальном времени, и ее накопление позволяет делать аргументированные выводы об успехах проводимых программ по повышению качества образования.

Заключение.

В данной работе исследовались методы разработки электронных учебников по техническим дисциплинам, рассмотрены уровни и принципы создания электронных учебников.

По результатам анализа средств разработки ЭУ, для оптимального внедрения ЭУ в учебный процесс ВУЗов, была поставлена задача разработать средства создания обучающих систем, содержащее в себе 3 основные части обучающих систем (теория, контроль и тренаж), имеющее средства обработки результатов тестирования и встроенный решатель задач, позволяющий решать задачи из различных областей.

На основании вышеизложенной задачи была разработана методология создания системы проектирования автоматизированных учебных курсов. Рассмотрены технические и административные стороны ее внедрения в учебный процесс.

Достоинствами системы являются:

1. Интеллектуальность.

Система по результатам обучения может определить, какие знания недостаточны или ошибочны и вернуть обучаемого на соответствующую тему или дать дополнительные разъяснения.

2. Частичная дистанционность.

В качестве теоретического материала могут использоваться удаленные файлы из сети Интернет.

При переходе на сетевые базы данных система становится полностью дистанционной.

3. Гипермедийность.

Система позволяет использовать гипертекст для представления теоретического материала.

4. Использование при реализации обучающей системы **целевых показателей** учебного процесса и **модели освоения** учебного материала, что

позволяет количественно отразить дидактические показатели учебного процесса.

5. Реализация решения задач.

Описан специальный решатель задач, который позволяет решать произвольные задачи, решаемые последовательным применением формул, что позволяет:

- проверять умения обучаемых использовать на практике изученные формулы
- проводить пошаговое обучение решению задач.

Новизна разработанной системы проектирования автоматизированных учебных курсов состоит в том, что система не зависит от конкретного курса, и позволяет вести обучение по нескольким различным техническим дисциплинам одновременно.

Это является очень важным, так как это значительно облегчает внедрение учебных курсов в учебный процесс, а также система имеет возможность учить решать задачи.

Список использованной литературы.

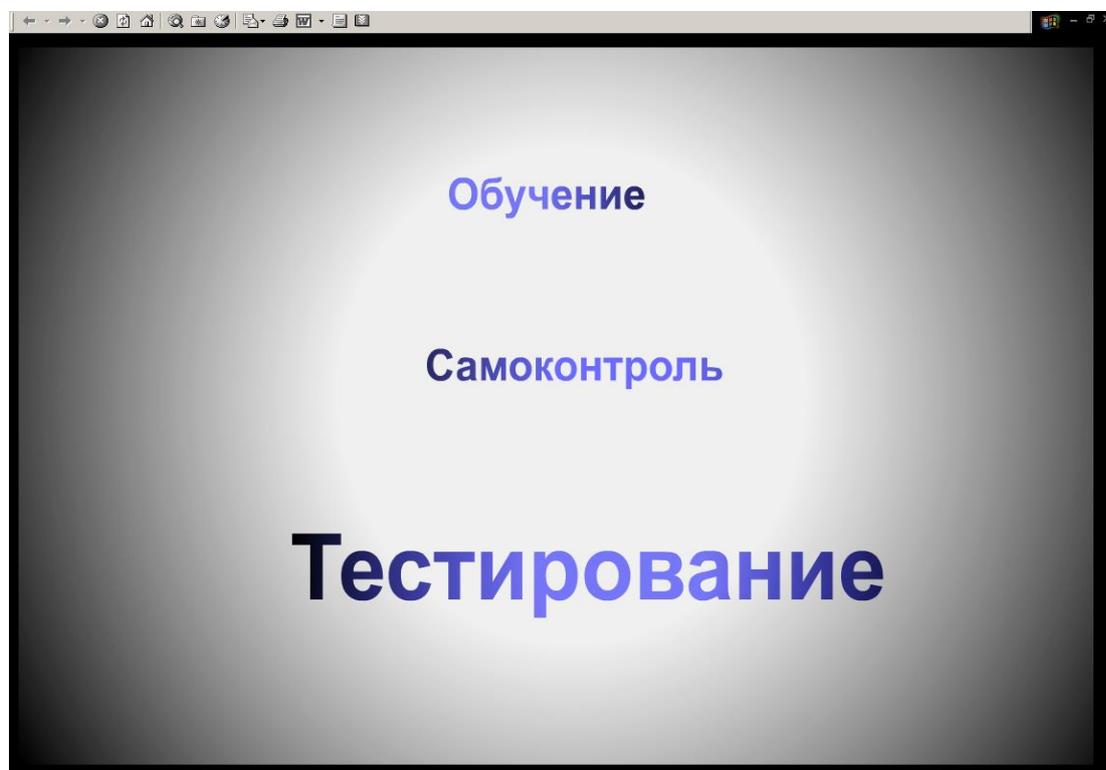
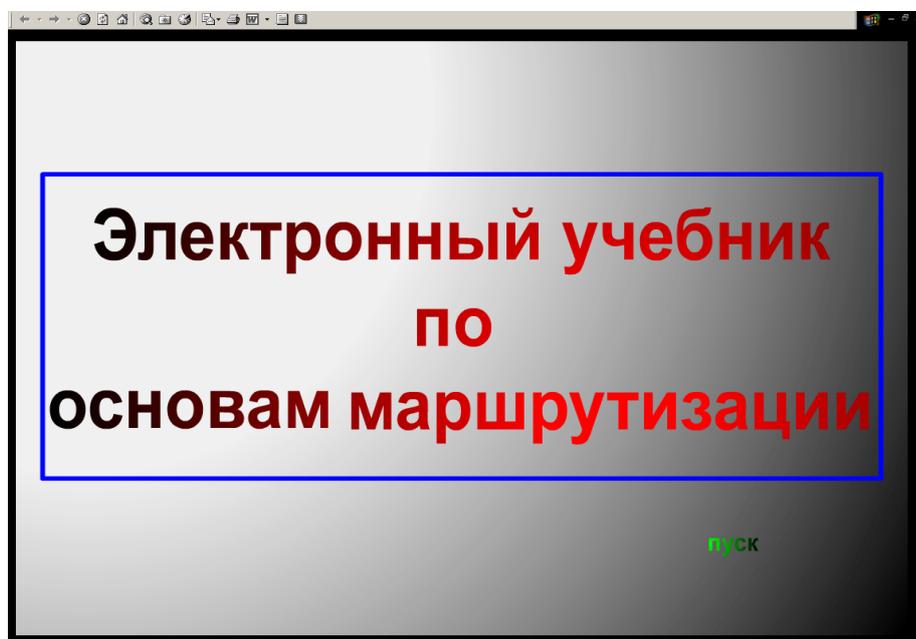
1. Архангельский А.Я. Программирование в Delphi 4. - М: ЗАО “Издательство БИНОМ”, 1999.
2. Беспалько В.П., Татур Ю.Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов. - М: “Высшая школа”, 1989.
3. Бидайбеков Е.Ы., Гриншкин В.В. Гипермедиа в обучении. // Информатика и образование, 1999, №8, стр. 83-84.
4. Брусиловский П.Л. Адаптивные обучающие системы в World Wide Web: обзор имеющихся в распоряжении технологий.
5. Высоцкий И.Р. Компьютер в образовании. // Информатика и образование, 2000, №5, стр. 86-87.
6. Галеев И.Х. О систематизации учебных компьютерных средств.
7. Гутгарц Р.Д., Чебышева В.П. Компьютерная технология обучения. // Информатика и образование, 2000, №5, стр. 44-45.
8. Коротков А.М. Компьютерное обучение: система и среда. // Информатика и образование, 2000, №2, стр. 35-38.
9. Разработка электронных учебных изданий: Справ. Пособие. - Пенза: Изд-во Пенз. Технолог. Ин-та, 2001.
10. Рейсдорф К. Освой самостоятельно Delphi 4. - М: ЗАО “Издательство БИНОМ”, 1999.
11. Соловов А.В. Проектирование компьютерных систем учебного назначения: учебное пособие. - Самара: СГАУ, 1995.
12. Фаронов В.В. Delphi 3. Учебный курс. - М: “Нолидж”, 1998.
13. Христочевский С.А. Электронные мультимедийные учебники и энциклопедии. // Информатика и образование, 2000, №2, стр. 70-77.
14. Форум по проблемам компьютерного образования (<http://ifets.ieee.org/russian/>).

15. Thomas Brueckner Ein WWW-basiertes Lernsystem zum Thema "Internet", <http://zemm.ira.uka.de/~brueckner/documents/da/index.html>, 1998.
16. Галеев И.Х. Курс лекций "Системы искусственного интеллекта", 2000.
17. Смолянинова О.Г. Разработка мультимедийных электронных учебников в среде TOOLBOOK: Учеб. пособие с грифом УМО Педобразования РФ.- Красноярск: Изд. КрасГУ, 2002. -109 с.
18. Агеев В.Н. Электронная книга: Новое средство соц. коммуникации. М.: 1997.
19. Гречихин А.А., Древис Ю.Г. Вузовская учебная книга: Типология, стандартизация, компьютеризация. М.: Логос, 2000.
20. Краснова Г.А., Беляев М.И., Соловов А.В. Технологии создания электронных обучающих средств. М., МГИУ, 2001, 224 с.
21. Матросов А., Сергеев А., Чаунин М. HTML4.0.- СПб.: BHV-Санкт-Петербург, 1999.
22. Мюррей Джеймс Д., Райпер Уильям ван. Энциклопедия форматов графических файлов.- Киев: BHV-Киев, 1997.
23. Миронов Д. Создание Web-страниц в MS Office 2000.- СПб.: BHV-Санкт-Петербург, 2000.
24. Омельченко Л., Федоров А. Самоучитель FrontPage2000.- СПб.: BHV-Санкт-Петербург, 1999.
25. Розенцвейг Г. Macromedia Director.- СПб.: BHV-Санкт-Петербург, 1998.
26. Simulations for education: the potential and reality. R. Thomas, C. Schnurr, Heriot-Watt University. Active Learning 9 (December 1998).
27. Action research and the evaluation of IT projects. M. Lousberg, J. Soler, University of Otago, New Zealand. Active Learning 8 (July 1998).
28. <http://www.hi-edu.ru>.
29. <http://www.mgppu.ru>.
30. <http://www.websib.ru>.
31. <http://www.eidos.ru/journal/2000/0913-01.htm>.
32. <http://ito.edu.ru/2002/II/4/II-4-327.html>.

33. <http://www.bgunb.ru>.
34. http://www.academiaxxi.ru/Meth_Papers/AO_recom_t.htm.
35. <http://www.ito.bitpro.ru>.
36. <http://www.distance.uz>.
37. <http://www.utm.ru>.
38. <http://www.islawtsu.ru>.
39. <http://www.distance.ru>.
40. http://vio.fio.ru/vio_03/resource/Print/art_1_1.htm.
41. www.bilimdon.uz/library/dl/irex/project3/conception.htm.
42. <http://www.curator.ru/method.htm>.
43. www.ioso.ru/distant/for%20teacher/video_conf1.htm.
44. http://bspu.ab.ru/D_educ/seminar/seminar1.html.
45. www.bilimdon.uz/library/index.php?s=3&art_id=2.
46. <http://fair.sssu.ru>.
47. <http://www.i-u.ru/>.

Приложение.

Иллюстрированный пример электронного учебника по основам маршрутизации.



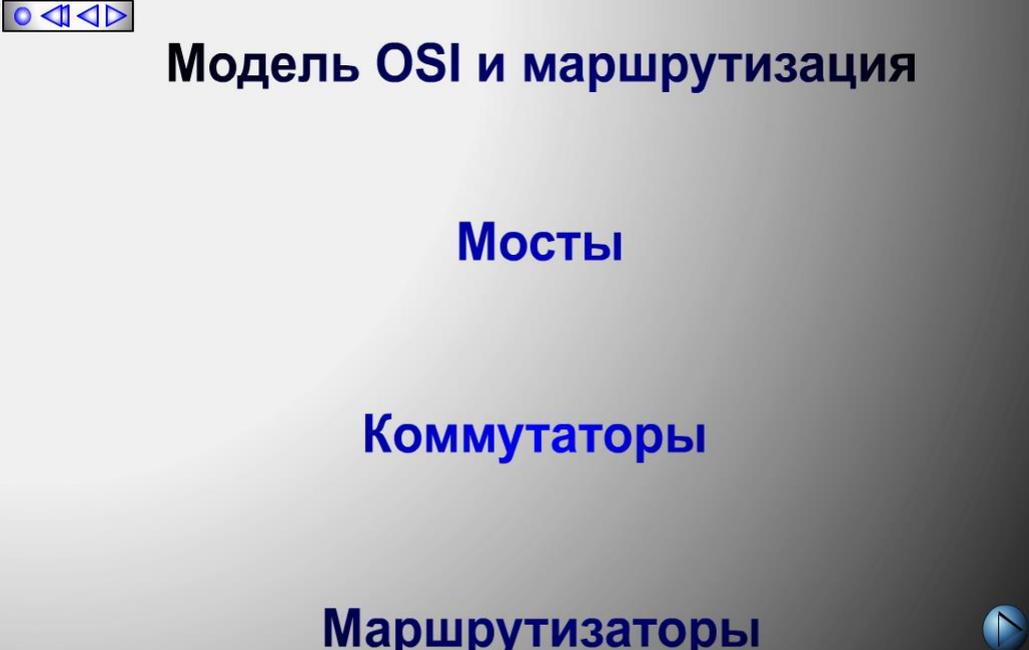
← → 🔍 🏠 📄 📁 📂 📅 📆 📇 📈 📉 📊 📋 📌 📍 📎 📏 📐 📑 📒 📓 📔 📕 📖 📗 📘 📙 📚 📛 📜 📝 📞 📟 📠 📡 📢 📣 📤 📥 📦 📧 📨 📩 📪 📫 📬 📭 📮 📯 📰 📱 📲 📳 📴 📵 📶 📷 📸 📹 📺 📻 📼 📽 📾 📿 📠 📡 📢 📣 📤 📥 📦 📧 📨 📩 📪 📫 📬 📭 📮 📯 📰 📱 📲 📳 📴 📵 📶 📷 📸 📹 📺 📻 📼 📿

Модель OSI и маршрутизация

Мосты

Коммутаторы

Маршрутизаторы



← → 🔍 🏠 📄 📁 📂 📅 📆 📇 📈 📉 📊 📋 📌 📍 📎 📏 📐 📑 📒 📓 📔 📕 📖 📗 📘 📙 📚 📛 📜 📝 📞 📟 📠 📡 📢 📣 📤 📥 📦 📧 📨 📩 📪 📫 📬 📭 📮 📯 📰 📱 📲 📳 📴 📵 📶 📷 📸 📹 📺 📻 📼 📿

Мост (bridge) - это устройство, которое обеспечивает взаимосвязь двух (реже нескольких) локальных сетей посредством передачи кадров из одной сети в другую с помощью их промежуточной буферизации. Мост, в отличие от повторителя, не старается поддержать побитовый синхронизм в обеих объединяемых сетях. Вместо этого он выступает по отношению к каждой из сетей как конечный узел. Он принимает кадр, буферизует его, анализирует адрес назначения кадра и только в том случае, когда адресуемый узел действительно принадлежит другой сети, он передает его туда. Таким образом мост, изолирует трафик одного сегмента от трафика другого сегмента, фильтруя кадры, уменьшая при этом коэффициент загрузки сегментов. Кроме того, он уменьшает возможности несанкционированного доступа, так как пакеты, предназначенные для циркуляции внутри одного сегмента, физически не появляются на других, что исключает их "прослушивание" станциями других сегментов.

```
graph TD; A[МОСТЫ] --- B[Локальные]; A --- C[Глобальные]; B --- D[С маршрутизацией от источника]; B --- E[Прозрачные]; C --- F[С маршрутизацией от источника]; C --- G[Прозрачные];
```

Мосты первого типа выполняют так называемую маршрутизацию от источника (Source Routing). Термин «маршрутизация от источника» ввела фирма IBM для описания процесса прохождения кадров через мосты в сетях Token Ring. В такой сети мостам не требуется содержать адресную базу данных. Они определяют путь прохождения кадра исходя из информации, хранящейся в самом кадре.



Ниже приведен алгоритм установления связи между конечными станциями:

1. Конечная станция А, которой необходимо связаться с другой конечной станцией В, посылает специальный кадр, называемый кадр-исследователь (Explorer Frame). При получении этого кадра каждый Мост#1 вносит информацию о направлении, с которого был получен кадр, и собственное имя в специально отведенное в кадре место. Далее он передает этот кадр по всем направлениям, кроме того, по которому он был принят.
2. После получения всех кадров-исследователей конечная станция В выбирает один из возможных маршрутов и посылает ответ станции-отправителю А. Как правило, выбирается тот маршрут, который соответствует первому пришедшему кадру-исследователю, так как в этом случае маршрут является наиболее коротким (время прохождения кадра-исследователя минимально).
3. В посылаемом конечной станцией В ответе содержится информация о маршруте, по которому должны быть посланы все остальные кадры. После обнаружения маршрута станция-отправитель А запоминает его и использует всегда для отправки кадров получателю В.

Назад

Мост (bridge) - это устройство, которое обеспечивает взаимосвязь двух (реже нескольких) локальных сетей посредством передачи кадров из одной сети в другую с помощью их промежуточной буферизации. Мост, в отличие от повторителя, не старается поддержать побитовый синхронизм в обеих объединяемых сетях. Вместо этого он выступает по отношению к каждой из сетей как конечный узел. Он принимает кадр, буферизует его, анализирует адрес назначения кадра и только в том случае, когда адресуемый узел действительно принадлежит другой сети, он передает его туда. Таким образом мост, изолирует трафик одного сегмента от трафика другого сегмента, фильтруя кадры, уменьшая при этом коэффициент загрузки сегментов. Кроме того, он уменьшает возможности несанкционированного доступа, так как пакеты, предназначенные для циркуляции внутри одного сегмента, физически не появляются на других, что исключает их "прослушивание" станциями других сегментов.



МОСТЫ

- Локальные**
 - С маршрутизацией от источника
 - Прозрачные
- Глобальные**
 - Прозрачные

Локальные мосты оборудуются портами для подключения к ЛВС. Типичными для такой среды носителями являются коаксиальный или волоконно-оптический кабель и витая пара. Важным свойством локальных мостов является их способность соединять сети, использующие разные среды. Например, с их помощью можно подключить сеть на коаксиальном кабеле к сети с волоконно-оптическим кабелем или любую из них к сети на витой паре.

Всего вопросов - 1
Правильных ответов - 0

Какой тип коммутации применяется в сетях ATM?

- 1. Конфигурационная коммутация**
- 2. Коммутация кадров**
- 3. Коммутация ячеек**

ОТВЕТ НЕПРАВИЛЬНЫЙ

Назад Далее

Типы коммутаторов:

- С коммутационной матрицей
- С общей шиной
- С разделяемой многоходовой памятью

Коммутаторы с коммутационной матрицей за счет параллельной обработки данных позволяют реализовать наиболее быстрый способ взаимодействия портов. Эта реализация возможна только для определенного числа портов. Причем сложность схемы возрастает пропорционально квадрату количества портов коммутатора.

Предположим, необходимо передать кадр из порта 1 в порт 5. Процессор коммутатора обращается к коммутационной матрице и пытается установить в ней путь, связывающий эти порты. Коммутационная матрица может это сделать только в том случае, если порт адреса назначения в этот момент свободен. Если этот порт занят, то кадр буферизуется процессором порта 1, после чего процессор коммутатора ожидает освобождения порта 5 и образования коммутационной матрицей нужного пути. После установления нужного пути по нему направляются буферизованные портом 1 кадры, которые после получения ими доступа к среде передаются в сеть через порт 5.

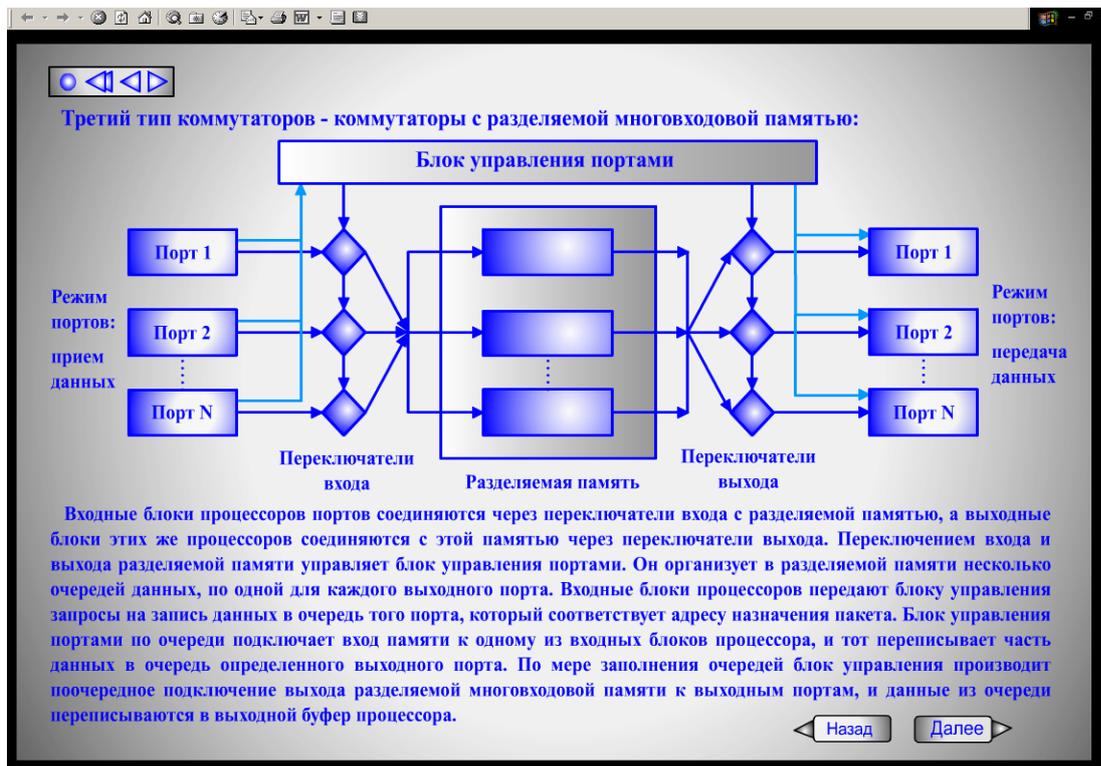
Матрица может быть реализована на основе комбинационных схем другого типа, но ее особенностью остается технология коммутации физических каналов. Основным недостатком данной технологии является отсутствие возможности буферизации данных внутри коммутационной матрицы.

Назад

Всего вопросов - 1
Правильных ответов - 0

Основным недостатком коммутационной матрицы является:

- 1. Параллельная обработка данных**
- 2. Отсутствие буферизации входных данных внутри неё**
- 3. Отсутствие возможности наращивания числа портов**
- 4. Поиск данных в таблицах маршрутизации**



Всего вопросов -

Правильных ответов -

Входные блоки процессоров портов:

1. Переписывают данные из очереди в выходной буфер процессора
2. Управляют переключением входа разделяемой памяти
3. Организуют в разделяемой памяти несколько очередей данных
4. Передают блоку управления запросы на запись данных

Всего вопросов -

Правильных ответов -

Входные блоки процессоров портов:

1. Переписывают данные из очереди в выходной буфер процессора
2. Управляют переключением входа разделяемой памяти
3. Организуют в разделяемой памяти несколько очередей данных
4. Передают блоку управления запросы на запись данных

ОТВЕТ НЕПРАВИЛЬНЫЙ

Некоторые производители используют в своих коммутаторах различные приемы управления потоком кадров для предотвращения потерь при перегрузках в сети. Потеря даже небольшого количества кадров обычно намного снижает полезную производительность сети. Поэтому при перегрузке рационально было бы замедлить интенсивность поступления кадров от конечных узлов к коммутатору. Для реализации алгоритма замедления интенсивности поступления кадров в распоряжении коммутатора должен быть механизм снижения интенсивности трафика подключенных к его портам узлов. Существует два способа реализации снижения интенсивности трафика: **агрессивное поведение порта и метод обратного давления.**

Агрессивное поведение порта коммутатора может быть реализовано путем захвата среды передачи данных или после коллизии в сети (для сети Ethernet). Эти два случая иллюстрируются рисунком:

В первом случае коммутатор окончил передачу очередного кадра и сделал технологическую паузу в 9.1 мкс вместо положенной паузы в 9.6 мкс. При этом компьютер, сделав ту же паузу в 9.6 мкс, не смог захватить среду передачи данных. Во втором случае кадры коммутатора и компьютера столкнулись, и была зафиксирована коллизия. Компьютер делает стандартную паузу после коллизии в 51.2 мкс, а коммутатор - в 50 мкс. И в этом случае среда передачи остается за коммутатором.

В основе **метода обратного давления** лежит передача компьютеру фиктивных кадров при отсутствии в буфере коммутатора кадров для передачи по данному порту. В этом случае коммутатор может не нарушать алгоритм доступа, однако интенсивность передачи кадров в коммутатор в среднем уменьшается вдвое. Метод обратного давления используется либо для разгрузки общего буфера, либо для разгрузки буфера процессора другого порта, в который передает свои кадры данный порт.

Эталонная модель OSI

Application

Presentation

Session

Транспорт

Network

Data Link

Physical

Прикладной уровень отвечает за доступ приложений в сеть. В действительности - это набор разнообразных протоколов, с помощью которых организуется доступ к разделяемым ресурсам, совместная работа пользователей и управление сетью компьютеров.

К числу наиболее распространенных протоколов верхних уровней относятся:

- FTP - протокол переноса файлов
- TFTP - упрощенный протокол переноса файлов
- X.400 - электронная почта
- Telnet
- SMTP - простой протокол почтового обмена
- CMIP - общий протокол управления информацией
- SNMP - простой протокол управления сетью
- NFS - сетевая файловая система
- FTAM - метод доступа для переноса файлов

Далее

Всего вопросов - 14

Правильных ответов - 1

Сообщения какого уровня модели OSI принято называть пакетами?

1. Транспортного
2. Сетевого
3. Канального

ОТВЕТ ПРАВИЛЬНЫЙ

Далее

← → ↻ 🔍 🏠 📄 🗑️ 📌 📁 📂 📅 📆 📇 📈 📉 📊 📋 📌 📍 📎 📏 📐 📑 📒 📓 📔 📕 📖 📗 📘 📙 📚 📛 📜 📝 📞 📟 📠 📡 📢 📣 📤 📥 📦 📧 📨 📩 📪 📫 📬 📭 📮 📯 📰 📱 📲 📳 📴 📵 📶 📷 📸 📹 📺 📻 📼 📽 📾 📿 📠 📡 📢 📣 📤 📥 📦 📧 📨 📩 📪 📫 📬 📭 📮 📯 📰 📱 📲 📳 📴 📵 📶 📷 📸 📹 📺 📻 📼 📿

⏪ ⏩

Модель OSI описывает путь информации через сетевую среду от прикладной программы одного компьютера до другой, находящейся на другом компьютере. При этом информация, которая должна быть отослана, проходит вниз через все уровни своей системы. Это диктуется тем, что уровни разных систем не могут общаться между собой напрямую. По мере прохождения информации вниз внутри своей системы она преобразуется в вид, удобный для передачи по физическим каналам связи. После получения она проходит через все уровни данной системы вверх. По мере прохождения информация преобразуется в первоначальный вид (см. рис. 1.1.1).

Рис. 1.1.1. Схема преобразования информации

Эталонная модель OSI не является реализацией сети. Она только определяет функции каждого уровня и дает простое представление о движении данных в сети. Она служит основой для описания и понимания сетевой стратегии в целом.

Для представления организации межсетевое взаимодействие необходимым и достаточным условием является знание процессов, соответствующих первым трем уровням эталонной модели OSI: физического, канального и сетевого.

Physical Data Link Network

← → ↻ 🔍 🏠 📄 🗑️ 📌 📁 📂 📅 📆 📇 📈 📉 📊 📋 📌 📍 📎 📏 📐 📑 📒 📓 📔 📕 📖 📗 📘 📙 📚 📛 📜 📝 📞 📟 📠 📡 📢 📣 📤 📥 📦 📧 📨 📩 📪 📫 📬 📭 📮 📯 📰 📱 📲 📳 📴 📵 📶 📷 📸 📹 📺 📻 📼 📿

Результаты самоконтроля:

Всего вопросов - 14

Правильных ответов - 1

⏪ Назад