**СОДЕРЖАНИЕ**

**Введение**

**Глава 1. Единая образовательная информационная среда университета**

1.1 Информационное пространство вуза. Понятие

1.2 Цели создания системы

1.3 Функциональность

**Глава 2. Информационное обеспечение электронного обучения**

2.1 Задачи информационного обеспечения в системе преподаватель-обучаемые-администрация

2.2 Что нужно для использования сетевых технологий?

2.3 Поиск информации в Интернете

2.4 Использование нового оборудования и технологий

**Глава 3.Электронные учебно-методические комплексы**

3.1 Состав учебно-методических комплексов

3.2 Экономические аспекты создания и использования ЭУМК

**Глава 4. Средства разработки и применения электронных образовательных ресурсов**

4.1 Основные факторы, влияющие на выбор инструментальной среды для

разработки компьютерных средств обучения

**Список литературы**

**Введение**

Новые социально-экономические реалии развития России, которые характеризуются существенным повышением социальной и профессиональной мобильности ее населения, требуют поиска новых адекватных форм организации образования, способных удовлетворить возрастающие потребности граждан в получении или в совершенствовании ранее полученных знаний и умений, поскольку традиционные концепции и формы обучения в новых условиях становятся все менее эффективными.

Острую проблему в современных условиях представляет снижение уровня доступности качественных образовательных услуг и ресурсов, которые могут предоставить далеко не все учебные заведения. Ведущие образовательные учреждения, обладающие квалифицированными преподавателями и другими образовательными ресурсами, в подавляющем большинстве случаев концентрируются в крупных и прежде всего в столичных городах, где стоимость жизни значительно выше средней по стране. Учитывая многократное увеличение стоимости транспортных услуг, следует констатировать, что эти учебные заведения теряют свой общегосударственный или региональный статус. На пути к получению образования для многих граждан реально возникают труднопреодолимые финансовые барьеры.

В то же время нельзя не заметить того факта, что современный мир практически стал информационно единым благодаря повсеместному применению средств информационно-коммуникационных технологий, которые становятся неотъемлемым атрибутом профессиональной деятельности десятков миллионов людей. Еще более широкие масштабы применения компьютеров и коммуникационных сетей в повседневной жизни.

Словосочетание «Информатизация образования», вынесенное в заголовок рассматриваемого учебного пособия, на взгляд человека непосвященного, выглядит парадоксально, поскольку обмен информацией между учителем и учениками лежит в основе обучения, в значительной мере определяя его сущность. Тем не менее, этот термин получил широкое распространение для описания процессов развития современных образовательных систем в тех случаях, когда речь идет о различных аспектах использования компьютеров, компьютерных сетей и соответствующих информационных технологий в обучении и управлении образовательными учреждениями. Цель информатизации образования нельзя рассматривать в отрыве от целей самого образования, которые изменяются по мере развития и усложнения научных знаний, накопления информации об окружающем нас мире. Если несколько десятилетий назад полученного в молодости образования человеку хватало практически на весь период его профессиональной деятельности, то в настоящее время, например, за срок подготовки специалиста в области техники и технологий может дважды кардинально измениться состав применяемого промышленного или бытового оборудования. Без учета этого и других обстоятельств невозможно определить цели, организовать процесс подготовки специалистов и обеспечить его требуемыми ресурсами.

В современных условиях образование должно рассматриваться не только и не столько как овладение учащимися необходимым объемом учебной информации, а как развитие у них в процессе обучения потребностей и способностей к самостоятельному получению все новых общих и профессиональных знаний и умений, пользуясь при этом многообразными источниками информации. Изменение социальной практики и соответствующее изменение целей образования с неизбежностью влечет за собой и новое содержание образования, и новые технологии работы с учебной информацией. Образование как результат овладения знаниями, формирования и развития умений и навыков в значительной степени определяется процедурами поиска, передачи, накопления, хранения, преобразования и отображения информации. С определенной долей упрощения можно сказать, что образование является процессом информационным. Поэтому под информатизацией образования следует понимать систему мероприятий, направленных на повышение качества и эффективности работы с информацией учебного назначения. В современных условиях эти мероприятия связываются с расширенным применением компьютерной техники и средств телекоммуникации. Конечная цель информатизации образования состоит в расширении и упрощении доступа граждан к получению или повышению ранее достигнутого уровня образования, а также в более полном и оперативном удовлетворении их разно образных потребностей в знаниях и умениях, что создает реальные предпосылки для повышения качества и результативности обучения. Достижение этой цели предполагает решение совокупности взаимосвязанных научных и практических задач:

**1. Развитие транспортной информационной инфраструктуры**

Развитие транспортной информационной инфраструктуры, обеспечивающее телекоммуникационную связанность образовательных учреждений различного уровня на основе применения уже привычных для многих людей средств информационных и телекоммуникационных технологий. В результате появляется реальная возможность обмена информационными ресурсами учебного назначения не только между территориально распределенными образовательными учреждениями, но и предоставление этих ресурсов территориально распределенным учащимся при многократном повышении оперативности информационного обмена. Технические характеристики современных информационных систем таковы, что информация любого вида и практически любого разумного объема может быть передана любому человеку в течение нескольких секунд или минут вне зависимости от расстояния между пунктами отправления и приема данных. Повышение оперативности информационного обмена позволяет сделать его интерактивным, что столь необходимо для организации образовательной деятельности.

**2. Создание нового содержательного наполнения информационной среды образовательными ресурсами**, разрабатываемыми с учетом особенностей ихдальнейшего применения в учебном процессе.

Применение новых носителей информации и средств ее обработки и отображения открывает новые возможности и направления совершенствования информационных ресурсов учебного назначения. Поэтому решение данной задачи должно включать анализ различных видов информационных ресурсов образования с позиций применяемых технологий их создания, сертификации, тиражирования, хранения и применения в учебном процессе. Важно понять, каким образом информационные технологии воздействуют на способы работы с традиционными образовательными ресурсами и как эти технологии приводят к возникновению новых информационных ресурсов обучения.

**3. Массовая подготовка преподавателей, методистов, администраторов учебных заведений** к эффективному применению информационно коммуникационных технологий и образовательных ресурсов в организации и проведении учебного процесса. Определенная часть сотрудников образовательных учреждений всех перечисленных категорий должна получить углубленную подготовку в области информационно коммуникационных технологий (ИКТ) с тем, чтобы в дальнейшем участвовать в разработке и организации применения информационных образовательных ресурсов, а также в обучении остальных сотрудников. Необходимо также осуществлять начальную подготовку учащихся, которые будут активно применять средства ИКТ в обучении.

**4. Информатизация администрирования учебного процесса**, суть которой заключается в том, что территориально распределенные учащиеся и преподаватели применяют в обучении также распределенные образовательные ресурсы (например, фонды электронных библиотек, автоматизированное лабораторное оборудование и другие необходимые им ресурсы). Здесь может оказаться полезным опыт создания и применения корпоративных информационных систем промышленных предприятий и фирм с той оговоркой, что в учебном заведении «процесс производства» оказывается растянутым на 4—6 лет, т.е. на срок подготовки специалистов, если речь идет о высших учебных заведениях. Целесообразное применение ИКТ в образовании способствует повышению качества и результативности обучения, изменяя годами выверенные стереотипы в организации учебного процесса, в соотношении объема и значимости различных видов занятий, повышая роль самостоятельной учебной работы учащихся в достижении высоких творческих результатов. Роль преподавателя в учебном процессе также должна существенно измениться под влиянием ИКТ. Центральное место преподавателя как практически единственного носителя актуальной учебной информации, передаваемой учащимся непосредственно во время учебных занятий, сменяется более скромной, но не менее важной ролью наставника, направляющего и корректирующего по преимуществу самостоятельную работу учащихся. Существенное влияние ИКТ оказывают на все средства обеспечения учебного процесса: учебную литературу, технические средства обучения, лабораторное оборудование и др. Информационные образовательные ресурсы в виде мультимедийных электронных изданий, включающих наряду с текстами и статическими иллюстрациями видеофрагменты и интерактивные компьютерные модели изучаемых объектов и процессов, становятся все более востребованными. Эти ресурсы обладают рядом преимуществ по сравнению с учебной литературой в традиционном печатном виде, среди которых: большое разнообразие средств представления учебной информации, компактность ее хранения, оперативность поиска информации и внесения необходимых изменений и дополнений в ее состав, простота тиражирования и доступа к учебным материалам территориально распределенных учащихся. В то же время на современном этапе электронные образовательные ресурсы не могут полностью заменить печатные учебные издания по психологическим и эргономическим причинам. На современном этапе на смену наблюдаемого еще совсем недавно разнообразия технических средств обучения приходит персональный компьютер (ПК) как универсальное техническое средство обучения, обладающее средствами компактного и надежного хранения больших объемов учебной информации, ее быстрой переработки и наглядного представления. Включение ПК в информационные сети открывает неограниченные возможности оперативного обмена информацией между участниками образовательного процесса, а также поиска необходимой информации. Учебное лабораторное оборудование, содержащее в своем составе технические и программные средства ИКТ, становится информационно прозрачным, его управляемость и производительность многократно повышаются. Такое оборудование принято характеризовать как интеллектуальное, т.е. обладающее зачатками искусственного интеллекта. Положительные свойства такого оборудования многократно возрастают, если оно становится доступным территориально распределенным учащимся, управляющим ходом учебных экспериментов по компьютерным сетям и получающим результаты экспериментов для дальнейшей обработки на персональных компьютерах, подключенных к информационным сетям.

Не меньшая роль принадлежит средствам информатизации в организации и документальном сопровождении учебного процесса. Можно сказать и о том, что эти средства изменили подходы к документированию хода и результатов образовательного процесса, открыли реальные возможности для индивидуализации обучения учащихся.

**Глава 1.** **Единая образовательная информационная среда университета**

**1.1 Информационное пространство вуза**

Внедрение быстро развивающихся информационных технологий создало предпосылки для качественно нового этапа развития вузов на основе формирования единой образовательной информационной среды. Ее создание и развитие представляет технически сложную и дорогостоящую задачу. Но именно она позволяет системе образования коренным образом модернизировать свой технологический базис, перейти к образовательной информационной технологии и осуществить прорыв к открытой образовательной системе, отвечающей требованиям современного общества. Электронные и традиционные учебные материалы должны гармонично дополнять друг друга как части единой образовательной среды. Использование новейших информационных технологий должно способствовать решению педагогических задач, которые сложно или невозможно решать традиционными методами. Для деятельности любого образовательного учреждения необходима специальная информационная среда, в которой взаимодействуют администраторы и участники учебного процесса. Особенностью функционирования учебного заведения является наличие разнообразных по содержанию и объему информационных потоков, а также большого количества пользователей, различные группы которых имеют разные информационные потребности и ограниченные права доступа к информации. Учебная, управленческая и архивная информация должна быть надежно защищена от несанкционированного доступа и разрушения. В целом образовательная информационная среда, построенная с применением компьютерных и коммуникационных технологий, является жизненно необходимой средой функционирования учебных заведений. При отсутствии или недостаточной полноте этой среды невозможно обеспечить открытый доступ к информационным и техническим ресурсам учебного заведения участникам учебного процесса, находящимся за его пределами, свободный график учебной работы, оперативное получение консультаций и многое другое.

**1.2 Цели создания системы**

Основой современной образовательной системы является высококачественная и высокотехнологичная информационно-образовательная среда. Цели создания единой образовательной информационной среды можно сформулировать следующим образом:

• обеспечение максимальных возможностей индивидуализации «образовательных траекторий» потребителей услуг различных уровней и форм обучения, включая дистанционное, при соблюдении всех требований к качеству обучения в соответствии с государственными образовательными стандартами;

• повышение эффективности и качества обучения по многим дисциплинам, за счет методически обоснованного применения информационных технологий в учебном процессе;

• повышение эффективности комплексного управления учебным процессом в рамках университета, а также эффективности использования кадровых и материальных ресурсов;

• обеспечение возможности комплексного взаимодействия технического университета со школами, лицеями, техникумами, другими вузами, академическими институтами и отраслевыми предприятиями, зарубежными научными и учебными центрами, отдельными лицами, заинтересованными в получении образовательных услуг.

**1.3 Функциональность**

Основу ЕОИС составляет развивающаяся корпоративная информационно-вычислительная сеть университета, имеющая высокоскоростной выход в глобальные сети (Интернет). Для обеспечения функционирования единой информационной образовательной среды должны быть также разработаны специализированные программно-технические комплексы поддержки информационной инфраструктуры университета как компоненты распределенной иерархической системы. В их состав входят:

• интегрированная распределенная информационная система обеспечения образовательного процесса;

• общеуниверситетская система корпоративной электронной почты;

• система интерактивного взаимодействия участников образовательного процесса на основе Интернет/ Интранет портальной технологии.

Принципиальным при реализации инфраструктуры является то, что всем корреспондентам должен быть обеспечен удовлетворительный доступ к общим информационным ресурсам с использованием индивидуальных (на рабочем месте и дома) и общедоступных (в общеуниверситетских и кафедральных классах, классах ПЭВМ в общежитиях, Интернет-киосках и т.п.) рабочих мест. Кроме того, необходимо наличие общедоступной адресной книги системы электронной почты [в адресной книге ОСЭП МЭИ (ТУ) зарегистрировано 15 тыс. пользователей], обеспечивающей как личностное, так и обезличенное общение, а также, средств интерактивного взаимодействия с помощью Интернет/Интранет приложений [в МЭИ (ТУ) это комплекс информационных порталов и web-сайтов]. Важнейшую роль в организации единой информационной среды играет интегрированная распределенная информационная система обеспечения учебного процесса, на основе которой в ходе реализации бизнес-процессов создаются и хранятся основные информационные объекты. Данные о структуре учебного заведения, персоналиях, учебная и распорядительная документация, методическое обеспечение учебных курсов и т.п. доступны как в «клиент-серверной» системе, так и через Интернет/Интранет приложения. Телекоммуникационные средства, развиваются высокими темпами, поэтому формирование единой образовательной информационной среды высших учебных заведений, не должно сдерживаться техническими условиями [в ИВС МЭИ (ТУ) в настоящее время объединено 2000 ПЭВМ, так как многие студенты имеют дома компьютеры, подключенные к Интернету]. Информационным, содержательным наполнением единой образовательной информационной среды являются средства поддержки учебного процесса, электронные библиотечные ресурсы. Центральным звеном таких учебных компьютерных средств должны стать автоматизированные учебно-методические комплексы. Основное наполнение ЕОИС — это интерактивные средства поддержки учебного процесса, с помощью которых организуется обучение. Прежде всего, это программные средства учебного назначения (компьютерные учебники, тренажеры, справочники, средства контроля качества усвоения учебного материала и др.). При организации обучения, особенно по инженерным специальностям, необходимой компонентой является лабораторный практикум. На базе современных технологий в МЭИ (ТУ) разработаны автоматизированные лабораторные практикумы с уда ленным доступом по компьютерным сетям. Новые возможности для участников образовательного процесса предоставляются при реализации удаленного доступа 197 к электронным фондам библиотеки. Необходимо отметить, что реальное использование интерактивных средств поддержки учебного процесса определяется не степенью удаленности обучаемых и обучающих, а методологическим обоснованием организации конкретного учебного курса. Важным направлением развития и наполнения ЕОИС вуза является подготовка преподавательских кадров. Для этой цели используется Факультет повышения квалификации преподавателей университета, на котором разработаны программа и методическое пособие для проведения занятий с преподавателями по ЕОИС.

**Глава 2.** **Информационное обеспечение электронного обучения**

**2.1 Задачи информационного обеспечения в системе преподаватель-обучаемые-администрация**

При дистанционной организации процесса обучения преподаватели, студенты и администрация учебного заведения разнесены в пространстве, а иногда и во времени, поэтому для успешного функционирования учебного процесса необходимо решить следующие взаимосвязанные задачи:

• обеспечить своевременную доставку обучаемым учебных материалов;

• организовать дистанционное взаимодействие между обучаемыми, преподавателями и администрацией учебного заведения;

• обеспечить оперативное и надежное управление учебным процессом в условиях дистанционного взаимодействия.

**2.2 Что нужно для использования сетевых технологий?**

Использование сетевых технологий требует затрат учебного заведения и обучаемого. Для дистанционной формы обучения учебное заведение должно обладать достаточными вычислительными мощностями и широкополосным каналом подключения к Интернету для обеспечения круглосуточного доступа обучаемых, преподавателей и администрации к учебным ресурсам и средствам сетевого взаимодействия. Для небольших учебных заведений может оказаться целесообразным размещать учебные ресурсы на компьютерах организаций-провайдеров Интернет. Последнее время появились специализированные организации, предоставляющие услуги сетевого обеспечения учебного процесса для учебных заведений.

В настоящее время сетевые технологии встроены в большинство современных операционных систем и их использование не требует от пользователя особых усилий. Требования к используемому аппаратному и программному обеспечению зависят от применяемых в данном учебном заведении информационных и программных средств обучения, но наличие достаточно емкого жесткого диска (более 10 Гб), CD-ROM, звуковой карты является обязательным для работы с мультимедийными электронными ресурсами. Способ подключения к Интернету определяется местожительством обучаемого.

В настоящее время наиболее распространенными являются следующие способы подключения к сети Интернет:

• через локальную сеть;

• по телефону;

• по кабельной сети.

Обычно подключение через локальную сеть осуществляется либо в организациях, либо в домашних сетях. Для такого подключения обучаемому требуется выяснить условия подключения, купить и установить в компьютер сетевую плату (в настоящее время сетевая плата все чаще встраиваются в материнскую плату компьютера и прежде чем покупать сетевую карту, следует выяснить, есть ли она в компьютере), протянуть сетевой кабель от точки подключения к своему компьютеру, настроить сетевое подключение. Обычно персонал, отвечающий за эксплуатацию сети, обеспечивает пользователей подробными пошаговыми инструкциями настройки сетевого подключения для различных операционных систем. Это наиболее простой и производительный способ подключения к Интернету, обеспечивающий постоянный доступ. Оплата подключения обычно определяется объемом данных, получаемым и передаваемым пользователем. Чаще всего трафик (передаваемый и получаемый объем данных) в локальной сети бесплатен, стоимость внешнего трафика варьируется в достаточно широких пределах. Появились так называемые «плоские» тарифы, в которых определена скорость обмена данными без ограничений на объем трафика. Подключение через локальную сеть предполагает кооперацию с другими пользователями сети по месту жительства или работы. Реальная скорость передачи данных варьируется в очень широких пределах (от десятков килобит до единиц мегабит в секунду) и определяется используемым способом подключения самолокальной сети к Интернету, а также количеством пользователей сети. Наиболее распространенным способом подключения является подключение по телефону через модем, который позволяет передавать цифровые данные по аналоговой телефонной сети. Модемы бывают внутренние, устанавливаемые в корпусе компьютера, и внешние, представляющие собой отдельные устройства. Модем подключается к телефонной линии и компьютеру. Организация, предоставляющая услуги доступа к Интернету (провайдер), устанавливает средства доступа к Интернету (модемный пул) на телефонных станциях, пользователи подключаются к Интернету, набирая телефонный номер модемного пула. Перед подключением к провайдеру необходимо ознакомиться с правилами подключения и настройки сетевого соединения, которые помещаются на web-сайтах провайдеров. Перед подключением рекомендуется распечатать и внимательно прочитать инструкцию настройке сетевого подключения для операционной системы, установленной на компьютере, и последовательно выполнить все шаги инструкции. Обычно провайдеры предоставляют пробный доступ, позволяющий потенциальным пользователям выяснить качество соединения с провайдером (скорость передачи данных, устойчивость соединения). При этом обычно возможен доступ только к web-сайту провайдера. Качество соединения зависит от ряда факторов, включая качество телефонной линии, оборудование, установленное на телефонной станции, используемый модем. Скорость передачи данных варьируется от 10 до 40 кбит/с.

Обычно оплата модемного доступа к Интернету повременная и определяется временем суток — стоимость доступа к Интернету в ночное время существенно ниже дневного и вечернего, а у некоторых провайдеров ночной доступ свободный. Последние годы компании, предоставляющие услуги мобильной связи, дают возможность подключения к Интернету с помощью мобильного телефона с использованием протокола GPRS. Однако, пока это достаточно дорогое удовольствие и едва ли его можно рекомендовать для использования в образовательных целях, через несколько лет этот способ доступа к Интернету возможно станет конкурентоспособным с обычным модемным доступом и к этому времени появятся и достаточно дешевые устройства, сочетающие функциональные возможности мобильного телефона и обычного компьютера, которые можно будет использовать в образовательных целях. Еще одной новинкой последних лет является беспроводной доступ, позволяющий, избавиться от проводной инфраструктуры и работать с компьютером, например, в любой аудитории. Однако следует отметить, что внедрение беспроводных технологий достаточно дорогое удовольствие, кроме того, внедрение беспроводного доступа целесообразно при массовом использовании в учебном процессе ноутбуков. Далее необходимо упомянуть о цифровых технологиях, позволяющих обычную телефонную линию использовать одновременно как для доступа к Интернету, так и для обычной телефонии. Это требует установки специального оборудования на стороне телефонной станции и у пользователя. Скорость обмена данными может достигать нескольких мегабит в секунду и обычно ограничивается условиями подключения и расстоянием до телефонной станции. Оплата такого соединения определяется объемом данных, передаваемых и получаемых пользователем. Пока использование цифровых технологий рентабельно для подключения к Интернету нескольких пользователей — организации, домашней сети. Для индивидуальных пользователей это дорогое удовольствие (на момент написания в Москве широко рекламируется тариф «Стрим» — 1 Гб данных в месяц за 900 руб. при скорости соединения 256 кбит/с). В городах используются сети кабельного телевидения, обеспечивающие высокопроизводительный, качественный и постоянный доступ к Интернету индивидуальных пользователей. В этом случае необходимо приобретение специального кабельного модема. При интенсивном использовании Интернета стоимость постоянного кабельного подключения индивидуального пользователя сравнима с модемным подключением. Кроме описанных выше способов подключения к Интернету, существуют и другие, «экзотические» способы подключения, например спутниковый или по электрической сети. В каждом случае выбор определяется набором предоставляемых в данном населенном пункте услуг, их стоимостью и качеством. Основным инструментом доступа к учебным ресурсам является браузер. Так браузер Internet Explorer входит в состав всех операционных систем семейства Windows. Это не исключает использования других браузеров, например, бесплатного браузера Mozilla, версии которого имеются не только для Windows, но и для других операционных систем, включая Linux, другим широко используемым браузером является Opera. Для работы с электронной почтой и группами новостей используется специализированное программное обеспечение, например Outlook Express, Outlook, The Bat. Для работы с учебными ресурсами возможно использование и специализированного программного обеспечения, разработанного учебными заведениями, получение и установка такого программного обеспечения оговаривается подробными инструкциями для обучаемых. При подключении к Интернету необходимо соблюдать правила безопасности. Стандартные мероприятия обеспечения безопасности на стороне пользователя включают:

1. Регулярную установку обновлений для операционных систем, например для операционных систем семейства Windows это можно сделать на сайте Microsoft http://windowsupdate.microsoft.com. В настоящее время актуальна установка второго пакета обновлений для Windows XP (Service Pack 2), в котором основное внимание уделяется вопросам безопасности. Общий объем пакета составляет более 250 Мб, при загрузке на конкретный компьютер этот объем сокращается до 6080 Мб. Задачей системных администраторов учебного заведения является организация доставки и установка данного программного обеспечения.

2. Установку и регулярное обновление антивирусных средств. Некоторые учебные заведения имеют корпоративную подписку на антивирусные средства, например Dr. Web, их могут использовать обучаемые.

3. Желательно установить на своем рабочем месте межсетевой экран (иногда он называется файрвол или брандмауэр), защищающий компьютер пользователя от вторжений извне. В настоящее время имеется большее число персональных межсетевых экранов, предназначенных для установке на компьютерах пользователей, например, Kerio Personal Firewall (http://www.kerio.com), распространяемый свободно, или Agnitum Outpost Firewall (http://www.agnitum.com/ru).

Следует помнить, что перечисленные выше средства дополняют друг друга и предполагают совместное использование. Порядок установки, и использования средств безопасности должен быть обязательно указан в памятке для пользователей, распространяемой учебными заведениями. Необходимо предупреждать студентов, да и сотрудников вуза о необходимости выполнения мер безопасности при работе в сети, в противном случае учебный процесс, интенсивно использующий общение через сеть, может быть прерван на часы, или даже дни, а также привести к утрате ценных данных.

**2.3 Поиск информации в Интернете**

Интернет является глобальным хранилищем информации, там можно найти все что угодно, нужно только знать, как и где искать, а также разумно относиться к найденной информации. С появлением Интернета и Всемирной паутины человек читающий стал человеком публикующим. Достаточно разместить рукопись на одном из web-серверов… В связи с этим рукописи публикуются, но редко читаются и почти никогда не рецензируются. В Сети можно найти совершенно безграмотные публикации с орфографическими ошибками на каждой странице, изобилующие достаточно странными идеями и ненормативной лексикой. Одним из ярких явлений последних лет являются так называемые блоги или живые журналы — дневники, публикуемые в сети. Иногда они яркие и интересные, иногда от них волосы дыбом встают. Познакомиться с живыми журналами можно, например на http://www.livejournal.com. По одному образному выражению Интернет — это большая помойка, к найденной в Интернете информации необходимо относиться осторожно. В Интернете имеется достаточно большое число поисковых серверов, которые собирают и каталогизируют информацию из Всемирной паутины и других источников (архивов групп новостей, FTP- серверов и т.п.). Для поиска русскоязычной информации в настоящее время наиболее популярными являются поисковые серверы:

• http://gg.ru,

• http://www.yandex.ru,

• http://www.rambler.ru.

Не следует ограничиваться поиском информации на одном сервере, так как они используют различные алгоритмы поиска, поэтому и результаты будут разными. То, что не может быть найдено с помощью одного сервера, легко отыщется с помощью другого. Для поиска русскоязычной информации лучше пользоваться российскими серверами. В Интернете все быстро меняется, создаются новые поисковые серверы, закрываются старые. Технически поиск информации с помощью поискового сервера прост: наберите в адресной строке унифицированный указатель сервера, появится форма поиска, введите в ней ключевые слова. В данном случае нас интересовали программные компоненты для технологии Microsoft ASP.Net, поэтому в форме было введено компоненты asp.net. Дальше нужно нажать кнопку Поиск в Google, обеспечивающую передачу ключевых слов серверу. Сервер вернет ссылки на страницы, содержащие ключевые слова компоненты и asp.net,. В этом случае Google вернул первые десять ссылок из 2330, имеющихся в базе данных. Это, пожалуй, слишком много, поэтому ограничимся просмотром первых десяти ссылок. Google упорядочил их для нас так, чтобы наиболее полезные ссылки шли первыми (возможно, что у нас и у Google определения полезности несколько разные). Отметим, что ссылки сопровождаются краткими аннотациями, которые в большинстве случаев помогает принять решение о том, просматривать ли страницу или ограничиться чтением комментария. Для перехода к найденной странице достаточно щелкнуть на заголовке, например для первой ссылки достаточно щелкнуть мышью на подчеркнутом тексте ActiveX компоненты, утилиты, скрипты. Можно уменьшить число ссылок, возвращаемых сервером, уточнив, что же нам нужно. В данном примере кроме информации о компонентах ASP.Net было бы желательно получить их, поэтому уточним запрос, введя загрузить компоненты asp.net. Может оказаться, что сервер не возвратит нам ничего, в этом случае необходимо, исправить возможные орфографические ошибки в запросе, переформулировать его, используя другие ключевые слова, изменить язык запроса, сформулировав его по-английски, так как английский является основным языком Интернета. То о чем сообщалось выше, называется простыми запросами. Для работы с расширенными запросами необходимо щелкнуть на ссылке Расширенный поиск. Для выполнения сложных запросов поисковые серверы обладают собственными языками запросов. Если результаты поисков не удовлетворяют, не поленитесь прочитать на сервере инструкцию по использованию языка запросов. Наряду с поиском по ключевым словам большинство поисковых серверов предоставляют возможность поиска с помощью каталогов — иерархических указателей. Выбрав интересующую тему, например Образование, щелкните мышью, и так постепенно уточняя запрос, можно добраться до ссылок на интересующую информацию. Откуда поисковые серверы берут информацию? Используются два основных источника информации. Во-первых, осуществляется сканирование Всемирной паутины с помощью специальных программ-пауков, «ползающих» по Всемирной паутине (паутинками служат гиперссылки). Паук загружает очередную web-страницу, анализирует гиперссылки, имеющиеся в ней, и загружает данные, опубликованные по этим гиперссылкам, после чего процесс повторяется. Таким образом, осуществляется обход Всемирной паутины. Полученная информация разбивается на слова, «сорные» слова (артикли, предлоги, местоимения) отбрасываются, строится нечто, похожее на предметный указатель книги: слова размещаются по алфавиту, с ними связываются ссылки на страницы. Это обеспечивает быстрый поиск информации с помощью поисковых серверов. Следует отметить, что русский язык из-за своей флективной (изменяющейся) структуры (много окончаний, приставок) достаточно сложен для анализа. Поэтому отечественными разработчиками (например, http://www.yandex.ru) создано специальное программное обеспечение для морфологического анализа русских текстов. Это или подобное программное обеспечение применяется практически всеми поисковыми серверами, работающими в русском сегменте Интернета. Вторым источником информации являются сами публикаторы, заинтересованные в том, чтобы их web-сайты посещались. Для этого автор или публикатор должен зайти на поисковый сервер, заполнить специальную форму, после чего поисковый сервер поместит информацию о публикации в свою базу данных после соответствующей проверки, естественно. Авторы заинтересованы не только в регистрации на поисковых серверах, но и в том, чтобы ссылки на информацию имели высокий ранг, т.е. отображались пользователю первыми (более 90 % пользователей, обращающихся к поисковым серверам, просматривают только первые три ссылки). Поисковые серверы ранжируют информацию либо по числу гиперссылок на страницу, либо по числу обращений к страницам (здесь ситуация упрощена, так как поисковые серверы используют более сложные алгоритмы, которые держатся в секрете, чтобы избежать искусственного завышения ранга недобросовестными публикаторами). Поисковые серверы определяют число посещений web-страниц с помощью специальных счетчиков посещений, размещаемых публикаторами на своих страницах. Польза здесь обоюдная: автор видит, насколько популярна данная страница, а поисковые серверы используют данную информацию для ранжирования. Выше был рассмотрен поиск в Интернете с непосредственным использованием поисковых серверов. В настоящее время популярность приобретает программное обеспечение, устанавливаемое на компьютере пользователя и облегчающее поиск информации, по крайней мере, в двух направлениях: введенный запрос на поиск передается не одному, а нескольким поисковым серверам, программа также облегчает хранение, анализ и классификацию полученных данных. В качестве примеров таких программ можно привести Copernic Agent (http://www.copernic.com/) или отечественный ДИСКО Искатель (http://disco.ru/russian/products/finder.htm). Кроме поисковых серверов общего назначения в Интернет имеются специализированные поисковые серверы, например для поиска рефератов (http://www.referat.ru), товаров и сравнения цен (http://www.price.ru). Для поиска научной информации, включая статьи, книги, публикации в Интернете можно использовать сервис http://www.scirus.com (рис. 7.6). Отметим также, что поиск в Интернете требует терпения и навыков, приобретаемых при проведении поиска.

**2.4 Использование нового оборудования и технологий**

Основным инструментом в условиях дистанционного образования является стационарный персональный компьютер. Этот компьютер может быть подключен к Интернету или корпоративной сети учебного заведения при использовании сетевых технологий, когда же используются локальные обучающие ресурсы, компьютер может быть, и не подключен к сети.

Использование «экзотического» оборудования, например личных ноутбуков и беспроводных сетей, позволяет проводить занятия в любых аудиториях вуза.

Новые информационные технологии используются не только в специализированных дисплейных классах, которые обычно перегружены, и к которым нужно приспосабливать расписание, но и на обычных практических и лабораторных занятиях. Внедрение данного метода ограничивает только высокая цена ноутбука, едва ли от российского студента можно требовать его приобретения для использования в учебном процессе. Использование ноутбуков влияет на использование образовательных ресурсов — в условиях очного обучения от учебного заведения потребуется возможность подключения ноутбуков к корпоративной сети учебного заведения и к электрической сети, а также организация беспроводных сетей. В перспективе гораздо большее влияние на технологию дистанционного обучения и, особенно, на электронные обучающие ресурсы могут оказать использование КПК (карманных персональных компьютеров) и мобильных телефонов. Особенностью большинства этих устройств является отсутствие клавиатуры, низкое разрешение экрана, специализированные операционные системы, ограниченная производительность процессоров и объем памяти. Тем не менее, эти устройства широко применяются в быту — практически у каждого студента-москвича есть мобильный телефон. Отметим, что перевод существующих мультимедийных ресурсов на КПК и смартфоны связан с существенными затратами как в области программирования, так и адаптации видео - и аудиоресурсов. В настоящее время в современные интегрированные системы разработки программного обеспечения встроены средства, позволяющие разрабатывать программные проекты для КПК и смартфонов, но даже в этом случае непосредственный перенос учебных ресурсов с одной платформы на другую чаще всего неосуществим. Для сетевых электронных ресурсов представляется перспективным трансформационный подход. Каждый фрагмент ресурса хранится в промежуточном формате, например XML, который в настоящее время становится своеобразным компьютерным эсперанто, позволяющим обмениваться данными, понятными не только компьютерным системам, но и людям. Производные от XML языки используются для описания математических и химических формул, деловых документов и даже графических пользовательских интерфейсов. При обращении обучаемого сервер опознает используемую клиентскую платформу (ПК, КПК, смартфон) и преобразует данные из промежуточного формата в целевой, предназначенный для данного клиента. Серьезную заявку на мультиплатформенную среду для сетевого образовательного программного обеспечения сделала фирма Macromedia. Благодаря тому, что Flash-приложения исполняются на компьютере под управлением проигрывателя Flash Player, можно эти приложения запускать на платформах Windows 98/Me/2000/XP, Windows Pocket PC, Linux, Solaris без необходимости внесения изменений в приложение. Macromedia Flash представляет собой многообещающую платформу для разработки программного обеспечения учебного назначения, особенно виртуальных лабораторных практикумов, благодаря прекрасным графическим возможностям и небольшим исполняемым модулям.

**Глава 3.** **Электронные учебно-методические комплексы**

 *Электронные учебно-методические комплексы* (ЭУМК) — представляют собой объединение учебно-методических, программно-технических и организационных средств, обеспечивающих полную совокупность образовательных услуг (организационных, методических, теоретических, практических, экспериментальных, консультационных и других), которые необходимы и достаточны для изучения конкретной учебной дисциплины и для данной формы обучения (очной, очнодистанционной, дистанционной). ЭУМК достаточно дорогие продукты и поэтому должны допускать использование при различных видах обучения, например виртуальные лабораторные практикумы можно использовать не только при дистанционной, но и очной и очнодистанционных формах обучения в качестве дополнения к реальным лабораторным практикумам. Использование ЭУМК позволяет перенести образовательный процесс из аудиторий вуза домой студентам, которые могут выполнять обязательные задания не только по расписанию, но и в удобное для них время, например по вечерам и выходные дни, что немаловажно для современной молодежи, сочетающей обучение с работой.

**3.1 Состав учебно-методических комплексов**

ЭУМК должны *полностью* обеспечивать все виды занятий по дисциплине и включать в себя:

• средства изучения теоретических основ дисциплины (информационная составляющая);

• средства поддержки практических занятий;

• лабораторный практикум, позволяющий проводить занятия при всех поддерживаемых учебным заведением формах обучения;

• средства поддержки выполнения курсовых проектов и расчетных заданий;

• средства контроля знаний при изучении дисциплины;

• средства взаимодействия между преподавателем и обучаемыми в процессе изучения дисциплины;

• методические рекомендации по изучению как всей дисциплины, так и отдельных объектов в ее составе;

• средства управления процессом изучения дисциплины.

Не все перечисленные выше компоненты являются обязательными, например, если по учебному плану не предусмотрено проведение практических занятий, то средства их поддержки могут не входить в ЭУМК. К информационной составляющей ЭУМК относятся учебники, учебные пособия, задачники, методические разработки. В дальнейшем будем называть их электронными изданиями (ЭИ). Информационная составляющая является электронным аналогом обычных книг и брошюр. Перечислим отличия от обычных книг:

• возможность использования наряду со статическими текстами и изображениями мультимедийных ресурсов (звука и видео);

• возможность оперативного и интеллектуального поиска информации;

• наличие встроенных средств навигации, позволяющих пользователю переходить к основной странице издания, предыдущей, следующей странице издания, просмотреть оглавление всего издания или его раздела. Все сказанное выше моделирует иерархически-линейную структуру издания. Возможно использование и других форм навигации, например «географической» карты издания в случае сетевой структуры издания;

• возможность оперативного внесения изменений после публикации. Электронные издания обычно существуют в различных представлениях. Возможно представление изданий в формате текстового процессора, например Word, публикация издания в переносимом формате, например Adobe PDF. Следующей формой публикации ЭИ является публикация во Всемирной паутине в формате HTML1. По сравнению с форматами текстовых процессоров выразительные возможности данного вида публикации несколько беднее, чем возможности текстовых процессоров, однако их вполне хватает для решения практически всех задач обучения. Здесь же необходимо отметить и существенно отличающиеся требования к публикации во Всемирной паутине, в локальной сети и на рабочем месте пользователя. Связано это с различающейся на порядки пропускной способностью каналов передачи данных. Если размер порции данных (кадра ЭИ), доставляемых пользователю за один раз не должен превышать 100 кб для издания, публикуемого во Всемирной паутине, для локальной сети это могут быть несколько сотен килобайт, для локальной публикации — мегабайты. Основным инструментом для работы с ЭИ, публикуемых во Всемирной паутине является браузер. Следует отметить, что, несмотря на наличие стандартов, основные браузеры по-разному отображают одну и ту же информацию, особенно динамическую, более того, для отображения информации на некоторых устройствах, например карманных компьютерах и смартфонах используются различные технологии. Все это приводит к необходимости создания набора версий одного и того же издания или преобразования одного представления в другое. Магистральным путем для динамического преобразования различных видов представлений электронных изданий являются технологии XML, которые позволяют описывать структуру и взаимоотношение различных фрагментов документов в форме, которая легко воспринимается как компьютерами, так и пользователем. На базе XML разрабатываются различные языки, позволяющие описывать воспроизведение различных видов информации, например MathML используется для описания и представления математических формул, а SMIL — мультимедийных ресурсов. Таким образом, ЭИ должны допускать многовариантное представление, возможно, с различной функциональностью для работы с помощью различных пользовательских агентов. Минимальный состав версий ЭИ должен обеспечивать работус ЭИ на персональном компьютере и распечатку его на бумаге. Электронное представление ЭИ позволяет хранить их на любых электронных носителях и доставлять через сеть. Следует отметить, что ЭИ — это наименее трудоемкая составляющая ЭУМК. Лабораторные практикумы представляют собой наиболее трудоемкую и спорную составляющую ЭУМК. Дело в том, что лабораторные работы, выполняемые на компьютере дистанционно, не всегда и не во всем равнозначны работам, выполняемым на реальном оборудовании. Использование дистанционных лабораторных практикумов существенно зависит от учебной дисциплины и требует вдумчивой методической проработки, определяется преподавателями-предметниками, соответствующими методическими советами. При создании лабораторных практикумов используются либо реальное оборудование, доступ к которому осуществляется дистанционно, либо модели изучаемых процессов и оборудования. В первом случае обучаемый дистанционно взаимодействует с реальным оборудованием, что требует весьма значительных затрат. Кроме того, не любое оборудование и технологические процессы позволяют осуществлять доступ группам обучаемых (нельзя одновременно и независимо управлять одним и тем же оборудованием нескольким обучаемым, это требует мультиплексирования и накладывает определенные ограничения на характерные времена протекающих процессов). Во втором случае модели позволяют обучаемому получать доступ к процессам и оборудованию, использование которых в учебных заведениях практически невозможно, дают возможность произвольно менять временные масштабы изучаемых процессов. В то же время обучаемый при проведении виртуальных лабораторных работ взаимодействует не с реальным оборудованием и технологическими процессами, а с моделью, адекватность и подробность которой зависят от реализации. К достоинствам этого подхода необходимо отнести низкие требования к аппаратным средствам, возможность использования в сетевом и локальном вариантах. Выбор подхода к созданию лабораторного практикума определяется особенностями учебной дисциплины, а также материальными, финансовыми и кадровыми возможностями организации. В техническом образовании практические занятия в основном посвящены решению различных задач, поэтому для проведения их необходимы:

• подборка задач;

• примеры решения типовых задач;

• методические указания по решению задач;

• консультации преподавателя;

• справочная информация;

• средства решения задач (компьютерные модели, средства проведения инженерных расчетов).

Разница проведения практических занятий при очном и дистанционном видах обучения определяется организацией взаимодействия между обучаемым и преподавателем, а также степенью взаимодействия между обучаемыми. В очном образовании преподаватель может управлять ходом решения задач в реальном времени, направляя обучаемых, комментируя и объясняя типичные ошибки. Взаимодействие между обучаемыми позволяет быстрее находить решения, кроме того, обучаемые получают опыт совместной работы. В заочном образовании, обучаемый получает комплект, состоящий из задачника, задания, методических указаний, примеров решения задач, справочных материалов. Участие преподавателя сводится к проверке полученных по почте решений. Дистанционный вариант проведения практических занятий отличается от заочного возможностью оперативного общения между обучаемым и преподавателем, а также между обучаемыми. Поддержка выполнения типовых расчетов и курсового проектирования похожа на практические занятия, но связана с доставкой больших объемов информационных и справочных материалов обучаемому, а также необходимостью индивидуального взаимодействия с преподавателем для получения консультаций. Здесь при обсуждении взаимодействия обучаемых с преподавателями перечислим просто реализуемые способы общения между преподавателем и обучаемыми в заочном и дистанционном формах обучения:

• общение по электронной почте — этот способ общения является предпочтительным, позволяя его участникам читать и подготавливать сообщения в удобное для них время;

• общение через web-форумы, организуемые на web-серверах учебного заведения, либо средствами ЭУМК — эти средства легко позволяют организовать групповое общение;

• общение с помощью служб мгновенных сообщений и чатов;

• видеоконференции, такой вид общения в настоящее время практически неприемлем для учебных заведений по техническим и экономическим показателям, он возможен для корпораций, обладающих собственными магистральными сетями.

Общение между преподавателем и обучаемым осуществляется с помощью электронной почты, форумов и служб мгновенных сообщений, в ряде случаев при необходимости получения обучаемыми больших объемов данных на CD-ROM целесообразна их пересылка по обычной почте. Учебные ресурсы объемом не более 10 Мб могут быть загружены либо с web - либо ftp-серверов. Первые два способа общения являются асинхронными и не требуют присутствия сторон в определенное время и в определенном месте. В свою очередь, общение между преподавателем и обучаемыми требует определенной системы документооборота и внутренних регламентов, определяющих процедуры регистрации, хранения переписки, а также время реакции на сообщение. Службы мгновенных сообщений и чаты являются синхронными видами общения и требуют оперативного взаимодействия, а следовательно, жесткого расписания проведения консультаций. Взаимодействие с администрацией имеет характер напоминаний, различных извещений, требующих гарантированной доставки, например извещений об оплате учебных материалов. Общение между администрацией и обучаемыми должно в обязательном порядке фиксироваться в системе документооборота и осуществляться с помощью рассылки сообщений по электронной почте с помощью списков рассылки и публикации объявлений на портале учебного заведения. Средства взаимодействия между преподавателем и обучаемыми могут быть вынесены из состава ЭУМК и поддерживаться на уровне учебного заведения, например электронную почту, форумы, чаты целесообразно совместно использовать ЭУМК по нескольким дисциплинам. Отдельные компоненты ЭУМК, технологии их создания подробно рассматриваются в отдельных главах книги, но несколько слов необходимо сказать о средствах управления ЭУМК. Основным их назначением является индивидуализация представления ЭУМК для конкретного обучаемого и фиксация действий пользователя, включая выставление и хранение оценок. Например, если обучаемый может быть допущен к выполнению лабораторной работы только после сдачи коллоквиума, то у преподавателя должны быть средства, предотвращающие доступ данного обучаемого к лабораторным стендам до сдачи коллоквиума. В ЭУМК должны присутствовать средства распределения индивидуальных заданий для выполнения лабораторных работ. Желательно, чтобы среди средств управления ЭУМК присутствовал инструмент, позволяющий формировать индивидуальные планы изучения дисциплины обучаемыми, включая разделы учебника, лабораторные работы, практические занятия.

**3.2 Экономические аспекты создания и использования ЭУМК**

Существуют три основных подхода к созданию электронных образовательных ресурсов, назовем их условно медийный, игровой и издательский. *Медийный* подход предполагает организацию работ по созданию ресурса по типу производства медийной продукции: кинофильмов и телепрограмм. Главным лицом в таком процессе является продюсер, организующий работу профессиональной команды сценаристов, дизайнеров, редакторов, операторов и программистов. В этой команде авторы учебного контента играют далеко не основную роль, конечный вид ресурса и методы его применения определяются используемыми технологиями. Именно так в настоящее время в основном осуществляется разработка мультимедийных электронных учебников. Из-за большого объема мультимедийного контента в качестве среды распространения таких ЭУМК используются либо CD-ROM, либо DVD. Эксплуатируются они либо индивидуально на локальном компьютере обучаемого, либо в корпоративной сети учебного заведения, их использование через Интернет едва ли целесообразно из-за большого объема трафика, необходимого для передачи мультимедийного контента, а также ограничений по полосе пропускания соединения. Стоимость медийных ЭУМК высокая, такой подход используется только при создании высокотиражных ЭУМК для общеобразовательных дисциплин. *Игровой подход* используется при создании высокоинтерактивных тренажеров и имитаторов с использованием элементов виртуальной реальности. Такой подход применяется для создания имитаторов сложных и дорогостоящих технических систем, включая летательные аппараты, энергетические системы, системы вооружений. Аппаратные и программные средства дают обучаемым практически полную иллюзию взаимодействия с реальной системой, но обладают очень высокой стоимостью. Обычно разработка такого рода электронных ресурсов начинается с создания так называемого «движка», который является моделью изучаемого объекта и его окружения. На создание такого «движка» уходят годы. Создание тренажеров и имитаторов на основе готового «движка» менее трудоемкий процесс, который сводится к созданию дизайна виртуального окружения, настройке параметров объектов виртуальной реальности и «движка». *Издательский подход* основывается на использовании «подручных» средств, текстовых процессоров, легко осваиваемых систем программирования, пакетов для проведения расчетов. Он позволяет создавать электронные ресурсы собственными силами преподавателей, сотрудников учебного заведения, студентов и аспирантов.

Качество оформления ЭУМК, разработанных с помощью данного подхода ниже, так как графика и анимация создаются непрофессионалами, в то же время и стоимость производства гораздо ниже. Пожалуй, только издательский подход применим к созданию ЭУМК по специальным курсам, их создание в рамках медийного и тем более игрового подхода вряд ли оправдано по экономическим причинам.

При создании ЭУМК необходимо учитывать фактор времени отечественная высшая школа стареет, возможно, что через пять лет некому будет проводить занятия по ряду специальных дисциплин, что приведет к прекращению подготовки по некоторым специальностям. Одной из возможных мер снятия остроты проблемы является создание в оперативном режиме ЭУМК по специальным дисциплинам с целью фиксации знаний и методического опыта преподавателей.

**Глава 4.** **Средства разработки и применения электронных образовательных ресурсов**

**4.1 Основные факторы, влияющие на выбор инструментальной среды для разработки компьютерных средств обучения**

Для разработки компьютерных средств обучения используются различные программы, которые обычно называются инструментальными средами (ИС). Степень совершенства той или иной ИС определяется возможностями по вводу, редактированию, компоновке учебного материала, включая современные средства мультимедиа и гипертекста, типами упражнений и тестов (с множественным выбором, числовым ответом, конструируемым ответом и др.), удобством пользовательского интерфейса и т.п. Однако все эти «ухищрения» создателей инструментальных сред (систем) предоставляют разработчикам компьютерных средств обучения (КСО) лишь потенциальные возможности для реализации своих дидактических идей. Проектирование КСО является своего рода искусством, и курсы, подготовленные разными авторами в одной инструментальной среде, могут существенно различаться по их дидактической эффективности. В то же время, слабые стороны конкретной ИС могут наложить существенные ограничения на возможность реализации пожеланий автора КСО.

Прежде чем рассматривать отдельные ИС и проводить их сравнительную оценку для выработки рекомендаций, необходимо более подробно описать требования к отдельным функциям ИС, т.е. определить насколько полно решаются ими как дидактические, так и другие задачи, которые возникают при создании конкретных КСО.

По назначению КСО делятся:

• на информационные (электронные конспекты лекций, справочники и др.);

• средства для практических занятий (задачники, практикумы и др.);

• компьютерные модели (тренажеры, лабораторные работы, деловые игры и др.);

• средства для тестирования и контроля знаний, умений и навыков;

• обучающие (включают в себя все предыдущие).

Для реализации целевых функций КСО инструментальная среда должна состоять из следующих подсистем (модулей):

• представления учебной информации;

• создания (или сборки) и редактирования учебной информации;

• управления представлением учебной информации (переходы, навигация, оглавления, поиск и др.);

• организации контроля усвоения знаний, умений, навыков (ЗУН), в том числе:

ввода и анализа ответов;

организации сценария контроля ЗУН;

принятия решения по результатам контроля по одному вопросу и контрольной серии;

• управления обучением, в том числе:

управления связями между компонентами КСО; генерации последовательности предъявления тестов;

управления стратегией обучения;

сбора и обработки статистики о ходе обучения;

• инструментария разработчика, включающего в себя средства:

визуального проектирования и редактирования;

интерфейса разработчика — панели инструментов, редактирование методом Drag and Drop, справочная система, контекстная справка, работа с шаблонами, мастера создания сложных элементов, печать слайдов и структуры;

автоматизации процесса создания и отладки учебного курса;

реализации функций управления проектом и поддержки совместной деятельности коллектива разработчиков;

реализации функции администрирования (разграничения прав доступа, обеспечения безопасности данных и др.);

формирования дистрибутива продукта и создания программы его установки;

• проигрывания учебных материалов с помощью стандартных программ, входящих в состав операционной системы (ОС) или в комплект поставки ОС, например MS Internet Explorer; с помощью специализированных программ—проигрывателей;

• настройки готового курса преподавателем в зависимости от цели конкретного занятия;

• доставки содержания КСО учащемуся, разделяющиеся

на автономные;

на сетевые, которые, в свою очередь, можно использовать

в локальных сетях;

 в глобальных сетях.

При характеристике инструментальных сред следует учитывать следующие программно-технические и экономические факторы:

• поддерживаемые вычислительные платформы;

• требования к минимальной конфигурации вычислительной системы;

• обеспечение защиты продукта и его компонентов от несанкционированного копирования и использования;

• стоимость и срок действия лицензии;

• наличие и размер лицензионных отчислений за распространение созданных продуктов;

• условия сопровождения (период бесплатного сопровождения, стоимость консультаций, обеспечение технической поддержки по телефону и Интернету и др.);

• условия предоставления обновленных и новых версий.

Немаловажными факторами являются требования к компьютерной квалификации разработчиков, легкость освоения и применения инструментария.

**Список литературы**

1. Информатизация образования: направления, средства, технологии: Пособие для системы повышения квалификации/ Под общ. ред. С.И. Маслова. – М.: Издательство МЭИ, 2004.