

Лекции №2 и 3

**Компоненты
образовательных
ИТ-технологий**

Вопросы лекции:

- 1. Открытое образование и дистанционное обучение**
- 2. Технологии дистанционного обучения**
- 3. Организация открытого образования**
- 4. Автоматизированные обучающие системы**
- 5. Электронный учебник**
- 6. Тестирующие системы**
- 7. Образовательные порталы**
- 8. Учебно-исследовательские автоматизированные системы**
- 9. Автоматизированная система управления вузом**
- 10. Википедия**
- 11. Языки онтологий**
- 12. Электронные энциклопедии**

Открытое образование и дистанционное обучение

Традиционные методики и средства обучения оказываются недостаточными для выполнения повышенных требований к уровню подготовки выпускников высшей школы. Высокие темпы научно-технического прогресса приводят к быстрому устареванию знаний специалистов, работающих в промышленности, что обуславливает необходимость продолжения для них образовательного процесса на протяжении всего активного периода жизни.

Ответом на возросшие требования к системе образования стало появление концепции **открытого образования**.

Глобальной целью открытого образования является подготовка обучаемых к полноценному и эффективному участию в общественной и профессиональных областях в условиях информационного общества.

Открытое образование основано на ряде основополагающих принципов, к числу которых относится свобода обучаемого в выборе учебного заведения, времени, места и темпов обучения, в планировании своих учебных занятий. Предполагается, что открытое образование повысит качество образования и разрешит противоречие между предложением и спросом на образовательные услуги.

Открытое образование и дистанционное обучение

Принципы открытого образования могут быть реализованы только при применении дистанционных методов обучения.

Дистанционным обучением (ДО) называется образовательный процесс, при котором все или часть учебных процедур выполняется с использованием современных информационных технологий при территориальном разобщении обучающего и обучаемого.

Дистанционное обучение оказывается востребованным различными категориями людей:

- студентами очного обучения, поскольку с его помощью они могут восполнить пробелы в своих знаниях, возникшие вследствие пропуска по тем или иным причинам регулярных учебных занятий; для них становится более доступным так называемое второе (дополнительное) образование, расширяются возможности для талантливых студентов закончить цикл обучения в более короткие сроки;
- студентами филиалов учебных заведений (если филиалы не полностью укомплектованы преподавательскими кадрами и учебными ресурсами), а также студентами новой дистанционной формы обучения в учебных заведениях открытого образования;
- лицами, совмещающими работу и учебу;
- сотрудниками предприятий для повышения своей квалификации;
- людьми с физическими недостатками, которым противопоказаны перемещения между местом жительства и учебными помещениями;
- военнослужащими, желающими получить образование во время прохождения военной службы;
- людьми, желающими повысить свой культурный и образовательный уровень без привязки к конкретному учебному заведению.

Технологии дистанционного обучения

Известны и применяются следующие основные технологии дистанционного обучения:

1. **Кейс-технология**, при которой обучаемый получает комплект учебных материалов (кейс) и изучает их, имея возможности периодических консультаций с преподавателями-тьюторами в учебных пунктах (центрах).
2. **ТВ-технологии**, при которых основные учебные процедуры основаны на прослушивании и просмотре телевизионных лекций.
3. **Сетевые технологии**, при которых доступ к учебным материалам и консультации с преподавателями проводятся посредством телекоммуникационных технологий и вычислительных сетей. Как правило, в качестве сети используется Internet, тогда сетевую технологию называют Internet-технологией (или Web-технологией).

Учебные материалы в кейс-технологиях могут быть представлены в виде обычных бумажных комплектов (твердых копий) учебников и учебных пособий, а также в электронном. Среди материалов могут быть видеозаписи лекций и компьютерные программы для выполнения самостоятельных заданий.

Технологии дистанционного обучения

В ТВ-технологиях для передачи телевизионных сигналов обычно используется спутниковая связь. Отсутствие обратной связи от обучаемых к лектору является очевидным недостатком данных технологий.

По мере развития информационных технологий и увеличения числа абонентов, подключенных к сети Internet, все большее распространение получают **сетевые технологии**.

Дистанционное обучение по сетевым технологиям основано на доступе студентов к предварительно созданным базам учебных материалов. В число средств сетевых технологий входят теле- и видеоконференции. В отличие от ТВ-технологий в видеоконференциях предусмотрены возможности двустороннего обмена информацией. Обучаемые не только слушают лектора, но могут задавать ему вопросы и получать ответы. Хотя непосредственное общение с преподавателем является несомненным достоинством видеоконференций, их организация обходится довольно дорого, требует присутствия обучаемых в определенное время в специальных студиях, оборудованных средствами видеоконференц-связи. Поэтому главные учебные процедуры связаны с использованием обучающих систем и электронных учебных материалов.

Технологии дистанционного обучения

Для реализации ДО пользователь должен иметь компьютер с определенным набором внешних устройств и устройств ввода-вывода информации. Требования к характеристикам клиентского компьютера и составу внешних устройств определяются характеристиками используемых учебных материалов.

Клиентский компьютер в системах ДО должен быть оснащен программами, обеспечивающими коммуникационные связи с преподавателями образовательного центра, программами доступа к электронным учебным материалам и работы с ними в интерактивном режиме. Как минимум, обучаемый должен располагать средствами передачи файлов и связи по электронной почте, но желательно также иметь возможность общения в режиме on-line, участия в видео- и аудио конференциях.

Обучение по ряду дисциплин предполагает выполнение обучаемым цикла лабораторных работ и заданий на курсовое и дипломное проектирование. Значительную часть работ, заданий и экспериментов можно выполнять с помощью программ моделирования или на основе дистанционного доступа к реальному оборудованию. В этом случае клиентский компьютер дополнительно должен быть оснащен программами моделирования, выполнения необходимых расчетов, дистанционного управления исследуемыми объектами.

Организация открытого образования

Организация открытого образования и ДО возможна на базе виртуальных университетов, классических университетов, корпоративных центров ДО, ассоциаций учебных заведений.

В классических университетах возможно также создание виртуальных факультетов или филиалов, работающих по технологиям ДО. Студенты виртуальных университетов и факультетов могут обучаться без отрыва от места своего проживания и тогда они должны обладать соответствующим клиентским аппаратным и программным обеспечением. Чаще такое обеспечение, размещенное в локальных филиалах или опорных пунктах, предоставляется обучаемым университетом. Студенты в филиалах объединяются в учебные группы и используют средства ДО под руководством локальных преподавателей-тьюторов.

Дистанционное проведение экзаменационных сессий требует создания условий, гарантирующих корректность проверки знаний, т.е. исключения подсказок, использования подставных лиц и т.п. При этом для идентификации личности могут быть использованы методы, разрабатываемые для обеспечения безопасности информации компьютерных систем.

Организация открытого образования

Сегодня обеспечение достаточной надежности дистанционной проверки знаний вызывает затруднения, поэтому для приема экзаменов либо преподаватели университета направляются в филиалы, либо сессия проводится на территории Центра университета. В определенных случаях такие периодические сборы обучаемых нужны не только для сдачи экзаменов, но и для отработки лабораторных работ, не допускающих дистанционного выполнения, если в этих работах используется уникальное оборудование, имеющееся только в Центре.

Для функционирования виртуальных университетов и факультетов необходимы базы учебных материалов, включающие электронные (компьютерные) учебники и учебные пособия. Создание и сопровождение таких баз, поддерживающих ДО по всем объявленным специальностям, требует значительных финансовых затрат и привлечения высококвалифицированных авторов.

При реализации ДО существенно меняется характер работы преподавателей. Основными функциями преподавателей в учебных центрах становятся подготовка электронных учебных материалов и проведение консультаций со студентами.

Автоматизированные обучающие системы

Под **автоматизированной обучающей системой** (АОС) понимается согласованная совокупность учебных материалов, средств их разработки, хранения, передачи и доступа к ним, предназначенная для целей обучения и основанная на использовании современных информационных технологий.

По своему масштабу АОС в сфере высшего образования могут быть образовательными системами кафедры, университета, направления подготовки (специальности), консорциума вузов. В промышленности АОС могут создаваться компаниями, проводящими регулярные мероприятия по повышению квалификации своих сотрудников.

Основные функции АОС:

- доступ к образовательным ресурсам (ОР), включая средства виртуальных и удаленных учебно-исследовательских лабораторий;
- самотестирование и контроль знаний обучаемых;
- поиск информации;
- создание ОР;
- управление учебным процессом;
- конференцсвязь (чаты, потоковое видео).

Автоматизированные обучающие системы

Важной чертой АОС является связь с различными источниками информации, имеющимися в Internet, и прежде всего с компьютерными системами поддержки научно-исследовательских работ, имеющимися как в университетах, так и в академических институтах. Наличие такой связи необходимо не только для приобщения студентов к научным исследованиям, но и для повышения квалификации преподавателей и тем самым для совершенствования содержимого БУМ.

Основные подсистемы АОС:

Инструментальная среда (компилятор учебных пособий, совокупность внешних или встроенных редакторов текста, графики, мультимедиа);

База ОР;

Браузер;

Тестирующая подсистема;

Поисковая подсистема;

Электронный деканат.

Автоматизированные обучающие системы

Типичная укрупненная структура АОС



Автоматизированные обучающие системы

Обычно конкретные реализации АОС создаются определенными компаниями или университетами. Ресурсы таких АОС зачастую не являются мобильными, т.е. переносимыми для использования и развития из одной системы в другую. Это является очевидным недостатком с точки зрения создания интегрированной базы научно-образовательных ресурсов и применения в системах открытого образования.

Система управления АОС имеет подсистемы, ориентированные на обучаемых, преподавателей и администраторов, контролирующих функционирование аппаратно-программных средств системы.

Автоматизированная обучающая система контролирует права доступа пользователей; осуществляет поиск требуемых материалов, извлекает их из БУМ и предоставляет пользователю; обеспечивает доступ к индивидуальной рабочей тетради, содержащей график учебных занятий, результаты выполнения учебных заданий и другие заметки пользователя, связанные с изучением курса; реализует телекоммуникационные связи "преподаватель-обучаемый", "студент-лаборатория" и "обучаемый-обучаемый" и связи пользователей с Internet для поиска информации, организации конференций и совместной работы над проектами; помогает администратору поддерживать систему в актуальном состоянии, вести учет пользователей и др.

Автоматизированные обучающие системы

Кроме того, в ряде АОС на систему управления возлагается выполнение функций электронного деканата таких, как учет обучаемых и их успеваемости, формирование расписаний конференций, консультаций и т. п. В настоящее время системы управления АОС создаются на основе технологий порталов и мультиагентных систем.

В системах открытого образования и ДО целесообразно создание среды, потенциально способной интегрировать ресурсы различных АОС. Такую среду называют *информационно-образовательной средой* (ИОС) открытого образования. Собственно ИОС, как объединение многих АОС, можно рассматривать как интегрированную АОС. Существует и другой взгляд на ИОС, как только на систему управления взаимодействием различных АОС. При этом используют также другие названия ИОС, например Learning Management System (LMS), Training Management System (TMS), система управления учебным процессом. Очевидно, что создание ИОС возможно при наличии договоренностей образовательного сообщества о структурах учебных материалов и об интерфейсах АОС (метаданных), выраженных в форме стандартов.

Электронный учебник

Полнофункциональный *электронный учебник* (ЭУ) состоит из :

- **главной части**, в которой излагается содержание предмета, представленная в виде гипертекста с графическими иллюстрациями и, возможно, с аудио- и видеофрагментами;
- **тестирующей части**, включающей контрольные вопросы, упражнения и задания для практического освоения материала и самотестирования вместе с рекомендациями и примерами выполнения заданий;
- **толкового словаря**;
- **часто задаваемых вопросов и подготовленных ответов** на них;
- **описания лабораторных работ**, если в учебной программе такие работы предусмотрены, включая оригинальное программное обеспечение для выполнения этих работ.

Главная часть ЭУ обычно или представляется в виде совокупности лекций (уроков), или структурируется с выделением разделов, глав, параграфов аналогично построению книг традиционной формы. Возможно также модульное построение ЭУ с возможностями оперативной компиляции текста ЭУ из набора имеющихся модулей, что реализуется в интерактивных электронных технических руководствах (ИЭТР) и в электронных прикладных энциклопедиях.

Электронный учебник

Тестирующая часть может быть или сконцентрирована в виде задачника, или распределена по разделам и главам основного текста, или выражена в совокупности тестирующих модулей.

Толковый словарь состоит из терминов в форме гиперссылок на соответствующие места основной части и кратких определений этих терминов (иногда определения могут отсутствовать).

Возможны три способа организации лабораторных работ.

Первый из них является традиционным, он основан на использовании реального (физического) лабораторного оборудования, расположенного в учебном центре с явкой обучаемых в этот центр.

Второй способ также основан на использовании физического оборудования, но с дистанционным доступом к нему с помощью телекоммуникационных технологий и специальных программно-аппаратных средств.

Третий способ подразумевает выполнение экспериментов на ЭВМ в виртуальных лабораториях с использованием математических моделей, реализованных в соответствующем программном обеспечении.

В описания лабораторных работ должны быть включены, кроме необходимого теоретического материала или ссылок на него, также контрольные вопросы, сведения об используемом оборудовании и программно-аппаратном обеспечении, задание и форма представления результатов.

Электронный учебник

К электронным учебным материалам предъявляются как традиционные, так и специфические требования, порождаемые возможностями информационных технологий. Среди основных характеристик учебных материалов, к которым предъявляются **традиционные требования**, выделяют следующие свойства:

- полнота изложения, определяемая как соответствие принятой учебной программе дисциплины;
- доступность изложения материала, соотносимая с уровнем предварительной подготовки контингента обучаемых, для которых материал предназначен;
- научность содержания, отражающая соответствие содержания современному состоянию и последним достижениям в соответствующей научной области;
- логичность и последовательность изложения материала.

В своей совокупности первые три свойства определяют адекватность учебного материала целям его создания, т.е. адекватность отражает взвешенное компромиссное удовлетворение требований полноты, доступности и научности.

Электронный учебник

Специфическими свойствами ЭУ являются изобразительность, интерактивность, адаптивность, интеллектуальность.

Изобразительность определяется корректным выбором размера, типа и цвета шрифта, способом компоновки экранных страниц, уместным использованием графических иллюстраций и анимации и т.п.

Интерактивность, т.е. наличие обратной связи в системе "ЭУ - пользователь", порождает активизацию познавательной деятельности обучаемых. Интерактивность проявляется прежде всего при проверке усвоения обучаемым учебного материала, при выполнении лабораторных работ в средах интерактивных программных систем.

Адаптивность подразумевает возможность создания индивидуализированных версий учебных материалов, учитывающих конкретные запросы и уровень предварительной подготовленности обучаемого.

Интеллектуальность - свойство, превращающее ЭУ в партнера обучаемого, реагирующего на действия обучаемого и корректирующего его действия в процессе обучения. Очевидно, что степень интеллектуальности может меняться в широких пределах от подсказок при выполнении контрольных упражнений до имитации виртуальным собеседником разумного поведения партнера, наставника, учителя.

Тестирующие системы

Тестирующая система — программный продукт или подсистема АОС, предназначенная для контроля степени усвоения обучаемым учебного материала.

Идеальная тестирующая система должна быть интеллектуальной, чтобы в режиме диалога распознавать ответы студента и в зависимости от содержания ответа определять степень их правильности, выбирать дальнейшие задаваемые вопросы, касающиеся любых аспектов изучаемого курса, формулировать рекомендации по исправлению выявленных пробелов в знаниях тестируемого. Построение таких интеллектуальных систем в настоящее время не представляется возможным, так как для этого нужно, чтобы система обладала возможностями обработки информации и объемом памяти, по крайней мере, соизмеримыми с характеристиками человеческого мозга.

Поэтому находят применение **тестирующие системы с формальными способами общения с тестируемым**.

Существует ряд способов общения, при которых система формулирует такие вопросы, на которые могут быть получены ответы в одной из следующих форм.

1) ответы "да" или "нет".

2) выбор варианта из списка (меню) ответов, при котором к каждому вопросу прилагается список возможных ответов, среди которых имеются как правильные, так и неправильные.

Тестирующие системы

3) числовое значение, при этом в случае приближенного решения задачи правильным ответом будет значение X , удовлетворяющее условию

$$A-d \leq X \leq A+d$$

где A и d — номинальное значение и предельно допустимая погрешность результата решения тестовой задачи соответственно.

4) ответ в виде формулы (математической или химической).

5) ответ в виде соответствия aRb двух заданных множеств A и B , $a \in A$, $b \in B$, например A — множество названий государств, B — множество названий столиц.

6) ответ в виде упорядоченного списка элементов заданного множества.

7) ответ на ограниченном проблемно-ориентированном подмножестве естественного языка.

8) ответ в виде текста, но критерием правильности является наличие в ответе определенных ключевых слов, указываемых в эталоне ответа (возможно, что в дополнительном списке указываются слова, которых в ответе не должно быть).

9) графическое изображение, которым может быть рисунок, состоящий из заданного набора графических примитивов, или график функции.

Образовательные порталы

Портал есть ориентированная на пользователя информационная Web-система с единой для каждого конкретного пользователя точкой доступа к разнообразной информации, относящейся к определенному приложению.

Портал определяется как "сетевой узел или комплекс узлов, подключенных к Интернету по высокоскоростным каналам, обладающий развитым пользовательским интерфейсом и предоставляющий единый с концептуальной и содержательной точки зрения доступ к широкому спектру информационных ресурсов и услуг, ориентированных на определенную аудиторию". Обращение пользователей к portalу происходит с помощью браузеров, размещенных на клиентских узлах.

Если Web-сайты в большинстве случаев представляют собой наборы статических Web-страниц, то порталы являются совокупностями программных средств и заранее неструктурированной информации, которую эти средства превращают в структурированные данные по запросу конкретных пользователей.

В зависимости от масштабов охвата пользователей различают межрегиональные, региональные, корпоративные порталы.

В зависимости от назначения и основной группы пользователей порталы, ориентированные на образовательное сообщество, подразделяются на образовательные, университетские,

Образовательные порталы

Образовательные порталы непосредственно служат целям предоставления образовательных услуг. Они содержат электронные учебные материалы, методические указания, расписания занятий и консультаций и другие данные, относящиеся непосредственно к учебному процессу, и имеют средства доступа к ним.

Образовательные порталы подразделяют на горизонтальные и вертикальные. Если **горизонтальный портал** охватывает материалы по большому числу предметных областей, то **вертикальные порталы** относятся к определенному направлению подготовки обучаемых или даже к конкретным дисциплинам.

Университетские порталы относятся к корпоративным порталам, они содержат наиболее общую информацию о вузе, обеспечивают доступ к информации о кафедрах, специальностях, учебных планах, условиях приема абитуриентов и т.п. В состав университетских порталов могут входить также образовательные сайты и порталы.

Другие типы порталов образовательных учреждений более специализированы и могут быть посвящены таким вопросам, как работа студенческих научных обществ, электронные публикации результатов научных исследований, научные семинары и конференции, спортивная жизнь университета и т.п. Чаще системы подобного типа являются сайтами.

Образовательные порталы

Информационные ресурсы порталов в образовательной сфере представлены не только учебными и учебно-методическими материалами. В информационные ресурсы входят также сведения о структуре и функциях образовательных учреждений, условия предоставления образовательных услуг, базы данных профессорско-преподавательского состава и научных работников, электронные публикации книг, научных статей, авторефератов диссертаций, сведения о научных и методических конференциях и семинарах и др.

Информационные ресурсы портала могут быть сосредоточены на одном сервере вычислительной сети, если емкость информационных ресурсов портала невелика и если информационное наполнение и сопровождение портала полностью регулируется из единого центра. Однако поскольку портал является входом в Web-сеть, т.е. в распределенную сеть, то портал должен обеспечивать доступ к информационным ресурсам многих серверов. При этом **информационные ресурсы принято подразделять** на **первичные**, т.е. физически размещенные на сервере данного портала, и **вторичные**, находящиеся на других серверах сети.

Образовательные порталы

На сервере портала при этом хранятся лишь некоторые необходимые сведения (метаданные) о ресурсах других серверов. Метаданные помогают выделить нужную информацию в информационном пространстве Internet и получить к ней доступ.

При активном использовании вторичных ресурсов необходимы каналы передачи данных с высокой пропускной способностью, иначе задержки в получении информации могут стать недопустимо большими, особенно при применении интерактивных режимов работы.

Атрибутами образовательных ресурсов (образовательных материалов) являются такие параметры, как предметная область, тип образовательного ресурса, уровень образования, характер аудитории.

Пользовательский портал должен предоставлять средства коммуникации такие, как электронная почта, файловый обмен, различные виды конференц-связи, участие в телеконференциях и т.п. Эти средства успешно используются при реализации связей "студент-преподаватель", "студент-деканат", "студент-студент". Особенно они необходимы при ДО.

В порталах должны быть средства индикации изменений, происходящих в источнике используемой информации.

Образовательные порталы

В настоящее время большинство крупных вузов имеют свои порталы.

Программное обеспечение порталов состоит из ряда слоев.

Это, **во-первых**, ядро портала - базовые службы, отвечающие за такие сервисы, как управление порталом, обеспечение целостности и защиты информации, управление правами доступа к информационным ресурсам портала, администрирование и мониторинг системы и т.п. Ядро включает сервер приложений, сервер БД и Web-сервер.

Во-вторых, средства интеграции приложений, отвечающие за взаимодействие портала с внешними приложениями. К программному обеспечению этого слоя можно отнести средства коммуникации узлов сети и интеграции баз учебных материалов из разных узлов.

В-третьих, это рассматриваемые ниже портлеты (называемые также адаптерами или агентами), выполняющие прикладные функции в распределенной среде, обеспечивающие интерфейс пользователя с системой и поддержку коллективной работы. службы навигации, поиска данных по запросам пользователей, справочная, новостей и т.п.

В-четвертых, в составе портала целесообразно иметь средства для развития портала, разработки как новых учебных материалов, так и новых служб и их включения в соответствующие базы. Основные компоненты ПО вместе с инструментальными средствами разработки порталов образуют систему создания и поддержки порталов или, другими словами, программно-технологическую платформу разработки

Образовательные порталы

Портлетом называют многократно используемый программный компонент портала, реализующий определенный сервис, содержащий некоторые данные и набор собственных функций и имеющий стандартное представление на экране клиента. Портлетами могут быть самостоятельные компоненты портала, реализующие конкретный сервис, и компоненты (коннекторы), обеспечивающие интерфейс к интегрированным в портал приложениям и источникам данных.

Порталы могут создаваться на базе отдельных существующих программных комплексов и компонентов с разработкой оригинальных компонентов, реализующих специфические порталные функции.

Разработка портала может быть упрощена при использовании специализированных инструментальных систем, например, систем WebSphere Portal Server, Oracle Portal, SharePoint Portal Server, CleverPath Portal, X-Ware, предлагаемые соответственно компаниями IBM, Oracle, Microsoft, Computer Associates, Стек.

По своей архитектуре портал может быть системой клиент-сервер, объектной системой на основе спецификации CORBA или построен с использованием технологии SOAP.

Учебно-исследовательские АС

В отличие от отдельных учебных программ **учебно-исследовательские автоматизированные системы** состоят из совокупности программных компонентов и электронных учебных материалов с возможным дополнением такими компонентами, как базы данных, проблемно-ориентированные языки моделирования и проектирования, учебное технологическое оборудование и т.п.

Наибольшее распространение получили учебно-исследовательские системы автоматизированного проектирования (САПР или CAD/CAM/CAE/PDM-системы). Известны также учебные системы управления технологическими процессами (АСУТП), версии геоинформационных систем (ГИС) и некоторые другие.

Учебные автоматизированные системы чаще всего создаются на основе адаптации промышленных автоматизированных систем к условиям учебного процесса. Иногда используют упрощенные (учебные) версии промышленных систем. Упрощенные версии распространяются или бесплатно, или со значительно уменьшенной ценой. Они могут отличаться от промышленных дорогостоящих продуктов или более существенными ограничениями на сложность исследуемых объектов, или сниженной функциональностью, или невозможностью записи в память компьютера результатов исследования.

Учебно-исследовательские АС

В учебном процессе инженерных вузов широко используются САПР различного назначения.

В машиностроении автоматизация конструирования выполняется с помощью **CAD-систем**. Среди них различают системы нижнего и верхнего уровней. Первые из них сравнительно дешевы, ориентированы преимущественно на 2D-графику, реализуются на персональных ЭВМ. Системы верхнего уровня значительно дороже, более универсальны, ориентированы на геометрическое твердотельное и поверхностное 3D-моделирование, оформление чертежной документации в них обычно осуществляется с помощью предварительной разработки трехмерных геометрических моделей. Иногда выделяют также системы среднего уровня, занимающие промежуточное положение между системами верхнего и нижнего уровней.

Основные функции **CAM-систем**: разработка технологических процессов, синтез управляющих программ для технологического оборудования с ЧПУ, моделирование процессов обработки, в том числе построение траекторий относительного движения инструмента и заготовки в процессе обработки, генерация постпроцессоров для конкретных типов оборудования с ЧПУ, расчет норм времени обработки.

Учебно-исследовательские АС

САЕ-системы, иногда называемые системами инженерного анализа,

предназначены для выполнения проектных процедур анализа, моделирования, оптимизации проектных решений. Основу программного обеспечения этих систем составляют программы моделирования.

Программное обеспечение САПР обычно имеет модульную структуру.

Компоненты ПО машиностроительных САПР подразделяется на группы программ конструкторского проектирования механических объектов, промышленного дизайна, функционального моделирования, технологического проектирования, обмена данными.

Основные модули САМ-систем служат для технологического проектирования, с их помощью выполняют моделирование технологических процессов разных видов обработки заготовок, разрабатывают постпроцессоры для систем управления оборудованием с ЧПУ.

Модули обмена данными (конверторы форматов данных) должны обеспечивать возможности импорта/экспорта данных в другие САЕ/CAD/CAM-системы.

Учебно-исследовательские АС

Геоинформационные системы предназначены для ввода, генерирования, обработки и представления моделей объектов, отражающих пространственное расположение объектов различного назначения.

Преимущественно моделями, рассматриваемыми в ГИС-системах, являются карты, планы, схемы географических объектов, включая модели инженерных коммуникаций и транспортных систем. Примером ГИС может служить система Zulu. Области ее применения: городское хозяйство, инженерные коммуникации, архитектура, транспорт, экология, образование. Имеются средства для создания оригинальных ГИС-приложений, в систему интегрирован пакет теплогидравлических и гидравлических расчетов систем тепло-, водо- и газоснабжения.

Автоматизированная система управления

ВУЗом

В структуре информационных систем вуза можно выделить ряд подсистем как автономных, так и интегрированных в общую *автоматизированную систему управления вузом*, таких как:

- подсистемы типа "электронный деканат";
- подсистема диспетчерского управления учебным процессом, включая функции разработки расписаний учебных занятий;
- подсистема управления методическим обеспечением и базой учебных материалов (репозиторием), предназначенная для сопровождения учебно-методической документации и электронных учебных материалов;
- подсистема управления научно-исследовательским сектором;
- подсистема делопроизводства, поддерживающая работу канцелярии, архива, экспедиции и т.п.;
- подсистема "Кадры";
- бухгалтерская и планово-экономическая подсистемы;
- библиотечная информационная система, служащая для учета библиотечных фондов, поиска пользователями литературных источников, оформления и удовлетворения запросов;
- подсистема управления дистанционным обучением, входящая в программное обеспечение образовательных порталов;
- подсистема поддержки инженерных служб вуза
- и ряд других, наличие которых определяется спецификой вуза.

Автоматизированная система управления

ВУЗОМ

В настоящее время еще не выработана структура типовой вузовской информационной системы. Средства и элементы технологии дистанционного обучения и тем более открытого образования только начинают появляться в вузах, и поэтому информатизация управления преимущественно развивается применительно к традиционным технологиям обучения. По мере развития новых технологий будет изменяться состав и функциональное назначение автоматизированных систем управления в вузах.

Развитие корпоративных информационных систем (КИС), в том числе систем управления вузом, идет в направлении интеграции приложений (EAI — Enterprise Application Integration). В большинстве случаев интеграция подсистем в единую систему "Электронный университет" выполняется на основе использования языка XML и технологий типа SOA, ESB, BPEL.

Основой большинства автоматизированных подсистем управления являются **системы управления базами данных (СУБД)** или **хранилищами данных и системы управления документами и документооборотом**. На современном рынке программных продуктов имеется большое число таких систем. Для их правильного выбора нужно уметь сопоставлять характеристики этих систем с масштабами и спецификой задач, выполняемых подразделениями вуза.

Википедия

Википедия (Wikipedia) — общедоступная, свободно распространяемая многоязычная энциклопедия, развиваемая в Internet. Википедия была создана в 2001 г. вначале как англоязычная электронная энциклопедия, позже появились разделы на других языках, в том числе на русском. Проект сопровождает американский фонд Викимедиа (Wikimedia Foundation Inc).

Цель проекта — создание свободной от авторских ограничений энциклопедии на всех языках Земли с привлечением широкого круга авторов. Википедия - это мир, в котором каждый человек на планете имеет свободный доступ к сумме всех человеческих знаний. Любой пользователь имеет возможность внести изменения и дополнения в тексты опубликованных в энциклопедии статей. Википедия приобрела популярность среди пользователей Internet.

Википедия стала одной из самых больших энциклопедий мира.

Языки онтологий

Онтологии являются описаниями семантики конкретных предметных областей в виде совокупности сущностей, их атрибутов, значений атрибутов и ограничений. В свою очередь, **сущность определяется** как множество однородных объектов или как некоторое понятие предметной области. **Множество сущностей можно представить в виде словаря (тезауруса) понятий.**

Одним из развитых *языков онтологий* является язык **Express**, созданный для целей информационной поддержки промышленных изделий на различных этапах их жизненного цикла и изложенный в группе стандартов STEP (ISO 10303). Онтологии ряда приложений, выраженные на языке Express и представленные в прикладных протоколах STEP, используются для создания электронных макетов изделий и информационного согласования различных промышленных автоматизированных систем.

Однако язык Express не приспособлен для использования в таких приложениях, как, например, образование, он не предназначен для описания текстовых документов. **Широкое применение языка разметки XML для структурирования текстовых документов, в том числе учебных материалов, обуславливает целесообразность описания онтологий предметных областей в информационно-образовательных средах средствами языков, базирующихся на XML.**

Электронные энциклопедии

Основу *технологии разделяемых единиц контента* (ТРЕК) составляют способ структурирования знаний предметной области (приложения), методы селекции структурных элементов и их упорядочения при синтезе конкретных учебных пособий.

Созданию прикладной *электронной энциклопедии* предшествует *разработка онтологии приложения*. Возникающие при этом задачи напоминают аналогичные проблемы построения информационных моделей в виде прикладных протоколов STER в автоматизированных промышленных системах, хотя управление слабоструктурированными знаниями в системе обучения выглядит более сложной задачей, чем управление фактографическими данными о промышленной продукции.

Структурирование знаний при разработке онтологии заключается в выделении понятий (сущностей) приложения. *Множество понятий образует тезаурус*. Характеристика понятий, присущие им свойства и связи между понятиями описываются в статьях, называемых модулями (объектами, элементами образовательных ресурсов или разделяемыми единицами контента). *Модули составляют предметную базу знаний*. *Множества понятий и модулей вместе с соответствующей системой управления базой знаний образуют прикладную электронную энциклопедию (ПЭЭ)*.

Электронные энциклопедии

Прикладная электронная энциклопедия может соответствовать одной учебной дисциплине или группе дисциплин, представляющей более объемное приложение, а учебный модуль или SCO (Shareable Content Object) определенной теме или понятию (сущности), рассматриваемых в этой дисциплине или приложении.

Для каждой темы в энциклопедии желательно иметь несколько альтернативных модулей в целях обеспечения адаптации к конкретным условиям обучения. Модули могут различаться методическими особенностями, подробностью и стилем изложения материала, ссылками на те или иные примеры и т.п. В модуле могут быть выделены элементарные части контента, соответствующие определенной педагогической цели или некоторому аспекту описания.

Сопровождение энциклопедии заключается в разработке и добавлении новых модулей, в корректировке или устранении устаревшего материала. Сопровождение возможно не только заранее определенным кругом авторов, но и пользователями, создающими свои версии ЭУ.

Электронные энциклопедии

Основные функции системы управления ПЭЭ:

1. Поиск и устранение циклов. Моделью ПЭЭ является направленный граф, вершины которого соответствуют модулям, а ребра входам и выходам модулей. Наличие цикла в графе свидетельствует о нелогичности изложения материала - в конечном итоге некоторое понятие определяется через само себя. Система управления должна обнаруживать такие циклы и выдавать рекомендации по их устранению.
2. Упорядочение модулей. После устранения циклов упорядочение может быть выполнено с помощью ранжирования вершин графа и применения эвристических критериев в неоднозначных ситуациях.
3. Простановка гиперссылок. Это может быть выполнено, например, путем сопоставления терминов в тексте с терминами тезауруса.
4. Выбор синонимов и обозначений. Система автоматически заменяет синонимы и обозначения величин на основной вариант, предлагаемый в тезаурусе, или на вариант, указанный пользователем.
5. Выбор модуля при наличии дублей. Критериями выбора могут быть такие атрибуты модуля, как автор, тип, дата последнего изменения.

Электронные энциклопедии

6. Интерфейс с пользователем - навигация по тезаурусу, отображение совокупности терминов из тезауруса, отобранных пользователем и т.п..

7. Формирование супер модулей, т.е. модулей верхнего уровня, представляющих собой типичное для приложения сочетание модулей нижнего уровня. В дальнейшем для супер модуля формируются метаданные и он может использоваться наравне с исходными модулями нижнего уровня.

8. Управление версиями учебника, ведение словарей.

9. Согласование форматов данных, регистрация модулей и др.

Основные преимущества ПЭЭ:

1) существенное упрощение и ускорение разработки новых учебных пособий, соответствующих новым достижениям науки и техники, изменившимся запросам промышленности, потребностям новых нарождающихся дисциплин и т.п., поскольку значительная часть нового пособия может покрываться имеющимися модулями;

2) легкость сопровождения сетевых учебников, поскольку локальные преподаватели могут самостоятельно вносить изменения, создавая свои версии пособий путем замены или добавления модулей, в том числе модулей собственной разработки;

3) расширение возможностей оптимизировать информационную поддержку выбранной студентами траектории обучения в системах открытого образования.

Электронные энциклопедии

Для поддержки ПЭЭ в ее системе управления необходимо иметь средства автоматического формирования интерфейсов на основе тезаурусов и согласования модулей в составе версий на основе интерфейсных атрибутов.

Тезаурус выражает разработанную онтологию приложения. Одна строка тезауруса соответствует одному понятию (сущности, термину) приложения и включает следующие данные:

понятие; краткое определение; [список синонимов];

[рекомендуемые аббревиатура или обозначение];

список входов;

список URL.

(1)

Список входов содержит ссылки на понятия, которые используются для определения данного понятия. **Список URL** включает ссылки на модули энциклопедии, в которых данное понятие определяется. **Списки синонимов, аббревиатуры и обозначения** нужны системе управления для согласования модулей, разработанных разными авторами, при их включении в компилируемое учебное пособие. Квадратные скобки в (1) обозначают необязательность соответствующего элемента строки.

Электронные энциклопедии

Структурирование знаний и баз учебных материалов в виде ПЭЭ является первым, но весьма полезным шагом на пути дальнейшей интеллектуализации АОС.

Будущие системы будут способны в среде виртуального учебного класса вести диалог с обучаемым, определять его текущие потребности и автоматически формировать порции учебного материала, удовлетворяющие эти потребности.

Создание первых ПЭЭ приближает появление интеллектуальных АОС.