

Литература

1. Глазунов, А.Т. Методические основы реализации политехнического принципа при обучении физике в средней школе [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.Т. Глазунов. – М., 1986. – 19 с.
2. Давлетшин, М.Г. Психология технических способностей школьников [Текст] / М.Г. Давлетшин. – Ташкент: Фан, 1971. – 175 с.
3. Пурышева, Н.С. Методические основы дифференцированного обучения физике в средней школе [Текст]: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02: защищена 19.12.95 / Н.С. Пурышева. – М., 1995. – 490 с. – Библиогр.: с.459-490.
4. Сборник нормативных документов. Физика [Текст] / сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. – М.: Дрофа, 2004. – 111 с.
5. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы [Текст]: учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений; / С.Е. Каменецкий [и др.]; под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Издательский центр "Академия", 2000. – 368 с.

А.И. Мадьяров

Россия, Иркутск, Иркутский государственный педагогический университет

Система дистанционного образования «DOMIC»

В статье представлена система дистанционного образования «DOMIC», разработанная на кафедре математической информатики Иркутского государственного педагогического университета; описывается методика проведения адаптивного тестирования, реализующая процесс решения алгоритмических задач.

A.I. Madyarov

The system of distance education «DOMIC»

This article describes the system of distance education «DOMIC» developed at the Department of Mathematical Informatics of the Irkutsk State Teacher's Training University; presents the method of adaptive testing which realizes the process of algorithmic tasks solving.

В настоящее время существует достаточно большое количество попыток построения целостных систем дистанционного образования (СДО). Но следует признать, что большинство из них воспроизводит учебный процесс в пассивном варианте, далеко не полностью используя современные технологии.

В основу комплекса, обеспечивающего работу СДО, необходимо заложить современные информационные инструменты, средствами которых преподаватели могли бы довести смысл дисциплины до обучаемых, обеспечить получение ими не только знаний, но и навыков. Инструменты должны сочетаться в требуемых преподавателю комбинациях, позволять создавать учебные курсы, опираясь на собственные силы, поддерживать их непрерывно в актуальном состоянии без посторонней помощи.

Для решения этой задачи была разработана система дистанционного образования «DOMIC».

СТРУКТУРА

Исходя из специфики конкретных предметов и различного уровня владения информационными технологиями авторами курсов, в универсальной СДО нерационально вводить ограничения на формат представления учебных материалов. Свобода выбора формата представления материала является одним из существенных преимуществ СДО «DOMIC».

В этой системе реализован модульный подход в формировании учебных курсов. Это позволяет использовать существующие модули при создании новых курсов, что значительно снижает время разработки и внедрения курсов в учебный процесс.

Учебная единица — минимальная, с точки зрения обучающегося, единица учебного материала, например лекция, тест, лабораторная работа и др.

Модуль — логически замкнутая единица учебного материала, тема. Модули образуют иерархию по включению. Модули самого нижнего уровня представляют собой

непересекающиеся множества учебных единиц. Модули более высоких уровней в иерархии помимо учебных единиц включают в себя модули низших уровней. Один и тот же модуль может быть включен в различные модули на более высоких уровнях иерархии.

Модули самого верхнего уровня, соответствующие учебным планам вуза или другого учебного заведения, называются дисциплинами. Например, в системе обучения DOMIC существует дисциплина «Информационные технологии в математике», соответствующая учебному плану для педагогической специальности «математика с дополнительной специальностью информатика».

Учебные единицы, модули и дисциплины содержат только необходимый для обучения материал. Для обучения конкретной группы студентов по данной дисциплине создаются курсы. Курс определяется дисциплиной и контингентом студентов, проходящих данную дисциплину. Курсы могут иметь временные или другие ограничения. Например, для студентов 5 курса специальности «математика с дополнительной специальностью информатика» в осеннем семестре 2006/07 учебного года образован курс по дисциплине «Информационные технологии в математике». В данном случае указание конкретного семестра образует временное ограничение на курс. В следующем учебном году может быть организован новый курс по той же дисциплине для другого контингента студентов.

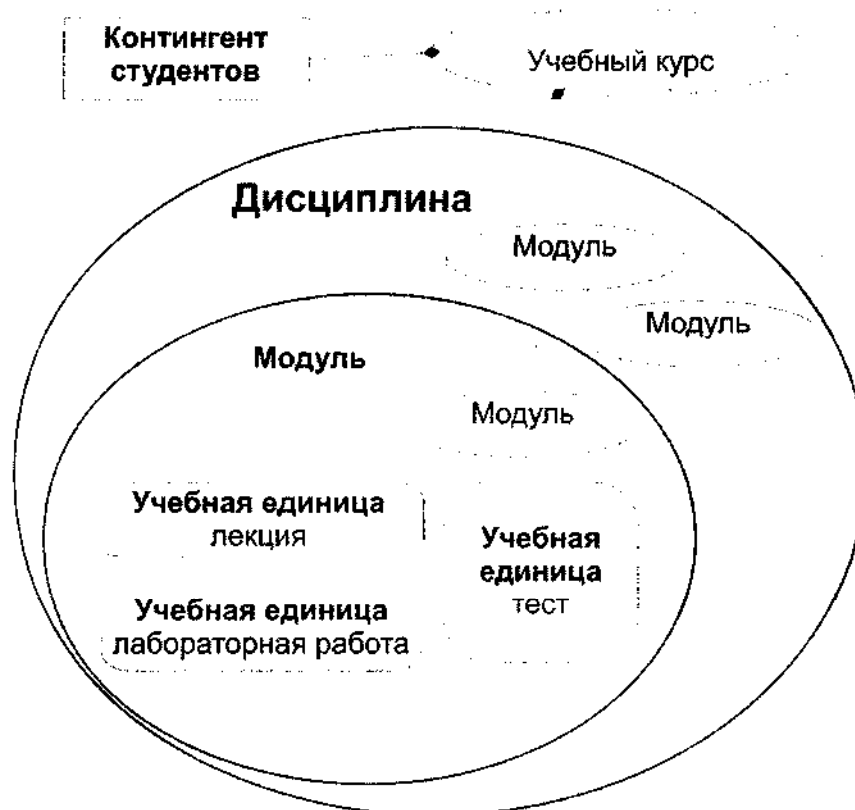


Рис. Организация учебных курсов в СДО «DOMIC»

Для каждого модуля, учебной единицы или дисциплины имеется возможность ограничить доступ студентов, не прошедших необходимые для изучения материала модули, включая дисциплины – модули верхнего уровня, с оценкой усвоения материала ниже определенного автором минимума.

На основе оценки усвоения учебной единицы могут быть определены различные варианты перехода к следующим учебным единицам. Например, для студента, который показал недостаточный уровень усвоения некоторого сжатого материала, предлагается ознакомиться с более подробным изложением, а студент, быстро освоивший сжатый материал, может быть допущен к следующей теме. Таким образом, возможно реализовать

учебные курсы с учетом личностных и индивидуально-типологических особенностей обучающихся.

Оценка усвоения материала курса рассчитывается из оценок усвоения учебных единиц, входящих в курс. Каждой единице при этом может быть назначен вес ее оценки в оценке усвоения материала всего курса.

КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

Дистанционное образование, как и любой другой учебный процесс, является эффективным лишь при наличии в нем контролирующей составляющей, отражающей уровень полученных знаний. Одной из форм контроля знаний, учитывающей специфику дистанционного образования, является тестовая форма, которая используется слушателем для промежуточного контроля в качестве самооценки и итогового контроля преподавателем качества усвоения знаний в системе дистанционного образования [1].

В классической теории тестирования «тест» понимается как структурированная система заданий и соответствующая ей процедура проверки этих заданий, обеспечивающая однозначность интерпретации полученных результатов тестирования [2].

Основными отличиями тестов от прочих средств контроля знаний являются их формализованность и достаточно высокая степень достоверности проводимого с их помощью оценивания и сравнения. Она обеспечивается за счет стандартизации вопросов и ответов, особой процедуры тестирования, способов обработки результатов и использования математического статистического аппарата для оценки полученных результатов [3]. Эти характеристики позволили тестированию как способу контроля знаний занять прочное первое место по распространенности среди СДО.

По структуре тесты различают простые и адаптивные. При проведении простого варианта теста заранее определяется количество вопросов в тесте, сами вопросы и их порядок. В адаптивном же тесте следующий вопрос выбирается, опираясь на предыдущие ответы испытуемого. В настоящее время применение адаптивности в тестах в большинстве своем ограничивается выбором вопроса по уровню сложности в зависимости от уровня сложности и правильности ответа на предыдущий вопрос.

Но очевидно, что адаптивные тесты в большей степени соответствуют требованиям к системам дистанционного образования, таким как максимальный учет личностных и индивидуально-типологических особенностей и гибкость СДО, и обладают при этом более высокими показателями эффективности, т.е. могут более объективно оценить знания испытуемого.

Не во всех дисциплинах, изучаемых в высших учебных заведениях, проведение тестирования стандартными методами дает объективную оценку знаний обучаемых. В частности, контроль знаний при изучении математических дисциплин имеет свои особенности. При решении задач и проведении доказательств от студента требуется получить не только и не столько правильный конечный ответ, сколько проследить логику его решения, приведшего к этому результату. Только в рамках стандартных методов тестирования реализовать проверку такого характера не представляется возможным [4].

МЕТОДИКА ТЕСТИРОВАНИЯ В СДО «DOMIC»

В оценке знаний по математическим дисциплинам при использовании традиционного метода обучения применяются следующие формы:

- Тестирование.
- Решение задач с использованием некоторого набора стандартных алгоритмов.
- Доказательство утверждений.

Организовать тестирование с помощью существующих средств не представляет больших проблем, но с остальными пунктами при реализации их в системах дистанционного образования возникают сложности, вследствие отсутствия разработанных

методов представления математических знаний и средств для проверки правильности логических переходов в рассуждениях.

Для повышения эффективности обучения и процесса контроля знаний предлагается следующая методика проведения адаптивного тестирования, реализующая в некотором виде процесс решения задачи.

В тест включаются не отдельные несвязанные между собой вопросы, а задачи. Процесс решения задачи — ответы на вопросы, которые отражают основные этапы некоторых стандартных алгоритмов, применяемых для решения задач такого типа. Каждый следующий вопрос может зависеть от ответов на предыдущие.

Эти ответы впоследствии становятся «параметрами», используемыми при выводе следующих вопросов в задаче, наравне с исходными данными.

Структура задачи представляет собой связный ориентированный граф, возможно, с циклами, с вершинами двух типов — «вопрос» и «условие». Вершина типа «вопрос» имеет не более одного исходящего ребра, вершина типа «условие» имеет два или более исходящих ребер и представляет собой реализацию условного оператора “switch – case”, а в случае только двух исходящих ребер — оператора “if – else”. В формулировке логического условия могут быть использованы операторы сравнения $<$, $>$, $=$, \neq , \leq , \geq числовых значений и проверка на соответствие строки регулярному выражению.

Обычное тестовое задание, состоящее из одного вопроса, можно рассматривать как примитивный частный случай задачи, когда в ней только один вопрос, а традиционный тест — набор не связанных между собой вопросов, выбранных некоторым образом.

В процессе составления традиционных тестов особую сложность представляет разработка одинаковых по сложности вариантов. И для стандартных тестовых заданий и для тестов-задач в компьютеризированной системе контроля знаний предлагается использовать возможность генерации заданий с ограничениями, соответствующими уровням сложности.

Вопросы и варианты ответов в тесте в СДО «DOMIC» могут содержать текст, изображения, анимированные ролики и иные способы представления информации.

Вопросы в задачах и сами задачи могут быть сопоставлены учебным единицам, что дает возможность получения дифференциации результатов по темам тестирования.

Рассмотрим процесс составления задачи со стороны автора теста по шагам:

1. Формулировка исходных данных и постановка задачи. На этом этапе автор теста может записать одну или несколько одинаковых по содержанию формулировок в общем виде, не указывая конкретные числовые или символьные выражения, а заменяя их пока только наименованиями.

2. Разработка схемы задачи. Конструирование общей схемы одного или нескольких алгоритмов применяемых для решений задач такого типа.

3. Определение типов вопросов и конкретизация их формулировок. В вопросах могут использоваться наименования параметров, а также данные ответов на предыдущие вопросы.

4. Формулировка вариантов ответов. Особенностью и преимуществом такого способа проверки знаний перед традиционным тестом является отсутствие необходимости придумывать очень правдоподобные, но при этом все же неправильные ответы. Это обусловлено тем, что в большинстве случаев при закрытой форме вопросов ответы соответствуют некоторому набору значений параметров, а неверные ответы соответствуют другим наборам значений параметров.

5. Указание условий переходов от одних вопросов к другим. Условия могут быть сформулированы как отношения равенства, неравенства, принадлежности интервалу числовых значений, удовлетворение строкового выражения регулярному выражению, выбор определенного варианта и др.

6. Задание ограничений на параметры задачи в зависимости от уровня сложности.

Предлагаемый метод контроля знаний является тестовым, при этом в рамках модели этого метода можно реализовать и традиционные формы проведения тестирования простым или адаптивным тестом. Реализация этого метода в СДО «DOMIC» и внедрение в учебный процесс позволяют видеть результат контроля знаний в новом разрезе, повышая тем самым качество обучения и контроля знаний по математическим и другим дисциплинам и упрощая процедуру проверки решения алгоритмических задач.

СТАТИСТИКА

Для удобства работы тьютора и куратора групп реализован блок статистики активности и прогресса обучаемых, в котором реализованы:

- графическое и текстовое представление статистики активности посещения студентом учебных материалов;
- графическое и текстовое представление статистики «степени изученности» материала, позволяющей определить, какие части курса и как интенсивно изучал студент, а также узнать, какие материалы он прочитал за последнее время (день/неделю/месяц);
- просмотр результатов сдачи тестов и экзаменов (результаты попыток, проходной балл, сдан / не сдан);
- архивы попыток тестирования с конкретными заданиями и ответами студентов.

Для обмена сообщениями между преподавателем и студентами в СДО «DOMIC» используется форум, в котором реализована поддержка отображения математических формул, написанных в формате кода системы TEX.

В настоящее время система находится на этапе внедрения в Иркутском государственном педагогическом университете. Для отработки технологии обучения с применением СДО «DOMIC», выявления и устранения недостатков, определения направлений дальнейшего развития системы разработаны курсы для 7 дисциплин для студентов очного отделения различных факультетов университета.

Система «DOMIC» получила положительные отзывы преподавателей, проводящих очные занятия со студентами с использованием элементов дистанционного образования в данной системе.

Представленная система является расширяемой, что позволяет разрабатывать новые блоки и полностью интегрировать их в систему, не прерывая процесса обучения. К настоящему моменту в СДО «DOMIC» реализованы подсистемы, реализующие следующие возможности:

- управление пользователями, назначение ролей;
- авторизация пользователей в системе;
- отображение учебных материалов;
- проведение адаптивного тестирования;
- проведение лабораторных работ;
- сбор, анализ и отображение статистики;
- страница обучаемого;
- изменение дизайна сайта;
- инструментальные средства для разработки курсов;
- форум.

Литература

1. Евсеев В.В., Алёхина С.В., Евсеева И.В. Выбор релевантного алгоритма оценивания знаний обучаемых в системе дистанционного обучения. Образование и виртуальность. Вып. 7 / под общ. ред. В.А. Гребенюка и В.В. Семенца. – Харьков-Ялта: УАДО, ХНУРЭ, 2003. – 345 с.
2. Булыгин В.Г. Основы автоматизации процесса обучения / В.Г. Булыгин. - Йошкар-Ола, 2003. -190 с.
3. Хапров В.С., Дударь З.В. Применение методики создания теста в компьютерных системах дистанционного обучения. Образование и виртуальность – 2002. – Харьков-Ялта: УАДО, 2002. – 385 с.