

Панкова Г.Д. – доктор педагогических наук,
профессор КЕФ ИИМОП КНУ им.Ж.Баласагына,
Ким М.В. – преподаватель КЕФ ИИМОП
КНУ им.Ж.Баласагына

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ЕГО ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Произведена классификация компьютерных программ контроля знаний. Сформулированы требования и предложена технология совершенствования контроля знаний по тестирующим программам в информационной среде обучения. Построен пополняемый программный комплекс, содержащий обобщенные математические задачи для проверки знаний студентов при помощи случайного формирования заданий.

Performed a classification of computer software for control of knowledge. Demands are formulated and technology is proposed to control knowledge by means of testing software in information media of teaching. A replenishable software containing generalized mathematical tasks to check students' knowledge by means of random generating of tasks is built.

Достижения в области информатики и развитие вычислительной техники и телекоммуникаций позволили произвести ориентацию на внедрение новых информационных технологий в процесс обучения.

В связи с этим с середины 80-х годов началось формирование новой среды обучения – *информационной среды обучения*, где принципиально новыми элементами стал персональный компьютер, как индивидуальное средство обучения и общения и *изменилась* деятельность участников процесса обучения: обучающегося *студента*, учебной *информации*, преподавателя и *организация их взаимодействия*.

Использование дидактических возможностей информационных и коммуникационных технологий – это тот инструмент, который позволяет эффективно реализовать совершенствование организации и технологии *самостоятельного обучения*, при которой происходит развитие активной познавательной деятельности обучающегося.

Однако эффективность содержательного и процессуального аспектов данной формы учебной деятельности будет зависеть от владения студентами конкретными умениями и навыками по:

- осуществлению самостоятельного поиска информации;
- оцениванию поступающей информации согласно целям, условиям и задачам обучения;
- определению способов и методов для самостоятельного решения познавательных задач;
- умению выбирать средство обучения и контроля приобретенных знаний, умений и навыков адекватное поставленной задаче;
- и соотносить полученные результаты с исходными целями.

При этом *контроль приобретенных знаний студента* является одним из важнейших факторов процесса обучения, а проверки качества *приобретенных знаний* в информационно-педагогической среде обучения на современном этапе, немыслимо вне связи с новыми информационными технологиями [1].

В связи с этим целью нашего исследования явилась разработка механизмов совершенствования *компьютерного контроля* знаний студентов на основе использования новых информационных технологий.

В соответствии с поставленной целью были обозначены следующие *исследовательские задачи*:

1. Определить современное состояние контроля знаний с учетом применения информационных и коммуникационных технологий и предложить пути его дальнейшего совершенствования.

2. Программно *реализовать, апробировать и внедрить* в учебный процесс компьютерные программы совершенствованного контроля знаний.

Анализируя имеющиеся *компьютерные программы по контролю знаний*, отметим, что существуют разные виды компьютерного тестирования знаний, что определяется формой предъявления вопросов для проверки знаний и варианта выбора ответа, а именно: задание с выбором одного из нескольких ответов; задание с выбором многих из нескольких ответов; задание на выполнение сборки чертежа; задание на установление соответствия объектов; задание на выполнение коррекции ошибок в тексте; задание на выполнение указания порядка; задание с открытым ответом и т.д.

Форму организации *контроль знаний*, предусматривающую проверку хода и результатов теоретического и практического усвоения обучающимися учебного материала с использованием информационных технологий рекомендуется проводить через контролирующие средства обучения: компьютерные контролирующие программы: само тестирующие и тестирующие; компьютерные обучающие - контролирующие программы в текстово-графическом и мультимедийном вариантах; компьютерные тренажеры.

С помощью компьютерных контролирующих средств обучения - специальных программ, в которых заложен анализ информации, предъявляемой обучаемым, и выдача программой на экран компьютера результата этого анализа, могут быть реализованы все основные формы контроля:

- текущий контроль, позволяющий оценить результаты изучения темы программы;

- модульный контроль, который близок к текущему контролю, но предназначен для проверки усвоения крупного раздела программы перед переходом к изучению следующего;

- итоговый контроль, который применяется при проверке знания всего курса и свидетельствует об итогах работы преподавателя и обучаемого;

- заключительный контроль, который проводится при выпуске обучаемых и осуществляется комиссией.

Текущий и модульный контроль знаний мотивируют обучение и их можно, по усмотрению преподавателя, частично или полностью проводить с помощью компьютера в виде электронных письменных контрольных работ, выполнения на компьютере индивидуальных заданий, самоконтроля знаний по тестирующей программе.

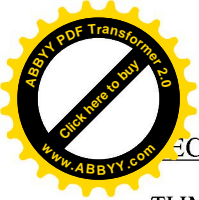
Итоговый и заключительный контроль наиболее целесообразно проводить в два этапа: контрольный тест на компьютере, более сложный, чем при самоконтроле; непосредственная беседа с преподавателем или анонимный письменный экзамен.

В глобальной сети Интернет существует много образовательных серверов с возможностью контроля знаний через тестирования, например .

В последние годы внедрено формализованное тестирование, что повысило объективность и облегчило проведение контрольных работ и экзаменов. С появлением вычислительной техники сразу же был реализован известный с прошлого века способ множественного выбора, как наиболее удобный для программирования. В дальнейшем он обобщался, например, таким образом: возможно несколько правильных ответов.

Для совершенствования *компьютерного контроля* среди этих видов мы выбрали «задание с открытым ответом», т.к. именно при таком виде тестирования вероятность того, что тестируемый угадает ответ, практически равна нулю.

При этом традиционная форма проведения тестирования по «заданию с откры-



тым ответом», имеет ряд недостатков: методист должен готовить каждый вариант отдельно; из-за небольшого количества вариантов не исключается списывание; задания с соблюдением мер секретности нужно переправлять в другие города (и даже страны) и проводить экзамен везде одновременно.

В связи с этим были разработаны тестирующие программы со случайным формированием заданий, с открытым, но формально оцениваемым ответом со стороны компьютера на основе *обобщенных задач*.

Обобщенные задачи – это алгоритмы для формирования *множеств однотипных задач* некоторого класса со случайными исходными данными констант, участвующих в формулировке задачи и расположенными в некоторых диапазонах.

При этом все величины, участвующие в формировании задания, являются случайными и целочисленными.

Уровень оснащённости вычислительной техникой и развитие искусственного интеллекта дают возможность использовать программы, которые выдают задания (в том числе письменные) по количеству сдающих экзамен, одинаковой степени сложности, но настолько различные, что знание одного из них не даёт конкретной подсказки для решения других.

Для повышения эффективности и объективности тестирования предложены следующие требования:

- задание в полном виде не существует до начала тестирования;
- все участники тестирования получают разные задания (иногда также необходимо дополнительное условие – одинаковой степени сложности);
- если тестирование – официальное, то никто (в том числе и составители задач, и организаторы) не знает правильных ответов до окончания тестирования.[2]

Осуществлять эти требования предложено при помощи использования случайного выбора, когда все величины, участвующие в формировании задания являются *случайными и целочисленными*.

Полученные таким образом задания для контроля знаний исключают списывание, позволяя получить различные задания одинаковой степени сложности по количеству сдающих экзамен студентов, и дают возможность дифференцированного подхода к обучению путем привлечения лучших студентов к составлению «обобщенных задач», из которых компьютер путем случайного выбора формирует конкретные задания.

Алгоритм должен быть составлен таким образом, чтобы при любых значениях переменных в указанных диапазонах для числовых значений получались бы *логически корректные и методически правильные задачи* по определенной теме. При этом правильный ответ должен быть *запомнен*. Этот ответ должен быть представлен в таком виде, чтобы студент в случае правильного решения задачи не затруднялся бы в его однозначной записи (при вводе в компьютер).

Таким образом, основным требованием при составлении обобщенных задач является правило: *сначала выбирается случайным образом ответ* в желаемом виде, а уже потом, при помощи других скрытых параметров, формируются случайным образом открытые параметры.

Компьютерные тестирующие программы построенные для "обобщенной задачи" (алгоритма случайного формирования однотипных задач некоторого класса) и осуществляющие тестирование знаний, соблюдают следующие правила:

- 1) Задание в полном виде не существует до начала тестирования (оно формируется случайным образом при выдаче на дисплей или при распечатке на бумаге).
- 2) Все участники тестирования получают разные задания, но с одинаковой степенью сложности.
- 3) Все величины, участвующие в формировании задания являются случайными и целочисленными.

Для составления таких алгоритмов можно использовать различные типы известных типовых задач.



Рассмотрим пример обобщенной задачи:

Решить квадратное уравнение вида: $x^2 - px + q = 0$ (1)

т.е. найти такие числа x_1 и x_2 при которых уравнение (1) превращается в тождество.

Алгоритм создания обобщенной задачи – формирования множества заданий вида (1) с различными значениями p и q .

1) Выбираем 2 случайных не равных натуральных числа x_1 и x_2 в некотором диапазоне, например, [10..100], это даст около 4000 различных комбинаций.

2) Считая x_1 и x_2 корнями уравнения (1), вычисляем p и q :

$$p = x_1 + x_2 \quad q = x_1 * x_2 \quad (2)$$

3) Полученные значения p и q дадут нам условие задачи, у которой корни являются натуральными числами пользователь (тестируемый) сможет их ввести точно, а алгоритм данной обобщенной задачи – проверит правильность решения. При этом проверяются достоверные знания тестируемого, предусматривающие математическое решение по данному вопросу, а не угаданные.

Поскольку x_1 и x_2 сформированы случайным образом, то построенная компьютером и предложенная для решения задача типа (1) имеет каждый раз различные не предвиденные значения констант p и q .

Использование базы данных с обобщенными задачами обеспечивает эффективность контроля знаний за счет не-

возможности ознакомления с условием задачи заранее.

Построенные на основе обобщенных задач компьютерные программы можно использовать не только в экзаменационных, но и в учебных целях – при выборе соответствующей опции студент может сам вводить исходные данные и изучать результаты работы алгоритмов.

Учитывая требования к компьютерным программам по контролю знаний для обобщенных задач, нами был разработан программный комплекс для проверки знаний студентов через обобщенные задачи математики с возможностью его развития и пополнения и база данных для контроля и апробации работы компьютерного контроля знаний по девяти обобщенным задачам математики:

1. Квадратное уравнение
2. Вычисление интеграла от кубической функции
3. Вычисление значения производной от квадратичной функции
4. Вычисление предела отношения двух квадратичных функций
5. Вычисление определителя второго порядка
6. Вычисление определителя третьего порядка
7. Вычисление суммы членов арифметической прогрессии
8. Вычисление суммы членов бесконечной убывающей геометрической прогрессии
9. Вычисление катета прямоугольного треугольника.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Панкова Г.Д. Интегрирование дидактических возможностей компьютера в процессе обучения: от формирования задания до контроля его выполнения // Вестник КНУ им. Ж Баласагына, 2007. - Серия 3: естественно-технические науки. – Вып.

4. Математика, информатика, кибернетика. – С. 152-158.
2. Панков П.С., Кочетов О.П. Методика формирования задачи для неформального компьютерного тестирования знаний по математике // Вестник МУК, 1999, № 1 (5), с. 69-70.