

Кусманов К.Р., докторант МУКР,
преподаватель Павлодарского ГПИ (Республика Казахстан)

КОНТРОЛЬ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ КОМПЬЮТЕРНОГО КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ

Аннотациясы: Мурунку макалаларда биз математика боюнча компьютердеги комплекстик экзамендин курамын жана түзүлүшүн сунуш кылдык. Бул макалада биз жалпыланган маселелердин кээ бир түрлөрүн билимин текшерүү үчүн гана эмес, бирок ошондой эле билгичтерди көзөмөлдөө үчүн, студенттердин жалпы компетенциясын текшерүү жана өнүктүрүү үчүн колдонууну көрсөтөбүз.

Негизги сөздөр: комплекстик экзамен, компьютер, математика, компетенция

Аннотация: В предыдущих статьях мы предложили состав и построение компьютерного комплексного экзамена по математике. Здесь мы показываем, что некоторые типы обобщенных задач могут использоваться не только для проверки знаний, но и для контроля умений и навыков, то есть для проверки и развития общей компетенции студентов.

Ключевые слова: комплексный экзамен, компьютер, математика, компетенция

Abstract: In the preceding papers, we proposed content and composing of computer complex examination in mathematics. Here, we demonstrate that some types of generalized tasks (parameterized questions) may be used not only for assessment of knowledge but for control of skills that is, for assessment and development of general competence of students too.

Keywords: complex examination, computer, mathematics, competence

1. Введение

В данной статье:

- производится обзор истории развития автоматизированных методов контроля знаний, умений и навыков;

- более подробно рассматривается разработка компьютерных комплексных экзаменов, согласно выдвинутой в МУКе концепции [1];

- описываются обобщенные задачи по различным разделам математики, имеющие целью проверку не только знаний, но и умений и навыков.

2. Обзор истории развития автоматизированных методов контроля

Формализованные тесты (с закрытыми ответами, «множественного выбора») для различных целей контроля знаний начали широко использоваться в 1910-20-е годы. В это же время были разработаны различные устройства для ускорения проведения и автоматизации обработки результатов тестирования. В 1930-е

годы появились работы по статистической обработке таких результатов.

С появлением компьютеров в массовом пользовании в 1970-е годы они были применены и для целей тестирования. При этом выявились недостатки такой методики, например [2], где отмечено, что «применение таких контролирующих программ насаждает крайне негативную методику проверки знаний с выбором ответа из списка, содержащего заведомо неверные утверждения, причем часть из них обычно провоцирует учащихся совершать типичные ошибки. Такая методика неоднократно подвергалась справедливой критике ... и не имеет никаких иных причин существования, кроме неумения программировать.»

В связи с этим, в 1980-е годы началась разработка методики программирования на компьютере «случайного формирования заданий» (соответствующий английский термин – «parameterized questions» для отдельных дисциплин, для примера см. [3]. В 1990-е годы такой способ был обобщен в некоторых публикациях, например [4], [5], [6].

В ходе развития этого способа в МУКе были разработаны следующие требования к компьютерному контролю знаний (для обеспечения общепринятых требований объективности, валидности и надежности).

- **Формируемость:** задание в полном виде не существует до начала экзамена;

- **Уникальность:** все экзаменуемые получают разные задания;

- **Полная конфиденциальность:** до оценки компьютером ответа экзаменуемого, никто (в том числе и составители задач, и организаторы) не знает правильных ответов на предложенные задания.

- **Представительность:** компьютерная тестирующая программа должна быть формой не только контроля, но и представления знаний.

- **Конкретность:** ответ должен быть в виде числа, слова, действия с определенным результатом.

Для реализации этих требований были предложено определение:

“обобщенная задача” – это алгоритм для получения нескольких однотипных задач с выбором параметров, исходными данными для алгоритма являются случайные числа, выбираемые в некоторых диапазонах;

По целым числам, используя математические операции и понятие массива, можно также получить исходные данные в виде разнообразных текстов с несложными формулами, чертежа, схемы, матрицы и других объектов, изучаемых в математике.

3. Понятие комплексного экзамена

До публикации [1] термин “комплексный экзамен” понимался как соединение нескольких экзаменов по дисциплинам, входящим в одно направление или специализацию. В этой статье было отмечено, что наличие и возможности современной компьютерной техники и существующие у современных студентов навыки по ее использованию позволяют автоматизировать комплексную проверку знаний.

В связи с этим, в Международном университете Кыргызстана было предложено понятие «комплексный экзамен» по дисциплине, разработан и реализован состав такого экзамена по кыргызскому языку, предложения по другим

дисциплинам. В нашей статье [11] сформулированы требования к «комплексному экзамену» в целом и были рассмотрены некоторые виды заданий на таких экзаменах.

В нашей статье [12] было предложено определение. *Компьютерный комплексный экзамен – это программное обеспечение, позволяющее проводить всесторонний контроль знаний, умений и навыков по дисциплине, с возможностью выбора и настройки преподавателями различных типов заданий, автоматическим подведением итогов, уникальности заданий для каждого испытуемого.*

В программном обеспечении должны быть:

- указания по использованию в целом (выбор и настройка задач, выбор опций, времени для решения);

- набор задач и комментариев к ним, вместе с возможностями выбора и настройки для формирования конкретного задания;

- шифрование ответов на выданные (распечатанные) задачи для их хранения до выдачи по специальному запросу (для проведения официальных экзаменов);

- инструкцию по его пополнению, с указанием спецификаций, необходимых для включения новой обобщенной задачи в него.

Возможны следующие опции при работе программного обеспечения:

- Вид задания – на дисплее или письменный (распечатка).

- Допускается ли повторная попытка при неправильном ответе.

- Показывается ли правильный ответ при неправильном ответе.

- Нужен ли ввод пароля преподавателя, показывать ли окончательный результат учащемуся или только преподавателю (экзаменатору, организатору соревнования).

- Проверка: - самим студентом (самоконтроль), то есть использование программного обеспечения в учебных целях; - преподавателем по выдаваемой вместе с текстами распечатке ответов (текущий контроль); - экзаменаторами после окончания экзамена и сдачи всех письменных работ (занесения всех ответов в компьютер) по распечатке ответов, которая выдается по специальному запросу, с фикса-

цией времени выдачи (вступительный или итоговый экзамен, соревнование).

4. Типы заданий в комплексном экзамене по математике для проверки и развития общей компетенции

Известно, что многие студенты не умеют применять теоретические знания на практике. Для проверки этого умения предлагаются следующие компоненты комплексного экзамена.

Общая задача: имеется реальный объект (единый для всех сдающих экзамен или копии для каждого сдающего), на котором отмечено большое количество занумерованных точек, данные об этих точках находятся в памяти компьютера. Каждый сдающий имеет еще измерительный инструмент.

Алгоритм случайным образом выбирает номера нескольких точек, сообщает их и вычисляет характеристику получающегося объекта. Студент должен произвести измерения (он должен сам определить, какие) и произвести вычисления указанной характеристики получающегося объекта.

Пример 1. *Найти (приближенно) в кв. мм площадь треугольника, образованного ... -й, ...-й, ...-й точками на прилагаемом листе.*

Пример 2. *Найти (приближенно) площадь меньшего из двух секторов, образованных центром ... круга и двумя точками ..., ...на этом круге.*

Пример 3. *Назовем воображаемую точку пересечения ... -...-прямой и ... -...-прямой на прилагаемом листе 40-точкой. Требуется найти в см (приближенно): расстояние между ... -точкой и 40-точкой.*

Пример 4. Имеется куб с большим количеством занумерованных точек на его гранях, (их координаты находятся в памяти компьютера), и линейка.

Найти расстояние (приближенно) между ... -точкой и ... -точкой.

Студент должен также уметь не только пользоваться готовыми данными, но и самостоятельно определять, какие данные необходимы для решения поставленной задачи.

Общая задача: имеется некоторая функция

со скрытыми параметрами и есть возможность запросов, выбираемых самим экзаменуемым, о значениях функции в задаваемых точках. Найти скрытые параметры или какие-либо свойства функции.

Пример 5. *Используя значения монотонной непрерывной функции $F(X)$, приближенно решить уравнение $F(X)=0$ с точностью до 0.01.*

Пример 6. *Используя значения квадратичной функции $F(X)$, найти ее минимальное значение с точностью до 0.01.*

Пример 7. *Используя значения гладкой функции, найти ее производную в данной точке и округлить до целого числа.*

Для проверки умения логически мыслить, предлагаются задачи с единым заданием, которое формулируется в следующем тексте, с двумя примерами:

В каждой (или: следующей) задаче требуется заменить точно одну цифру или английскую букву, чтобы получилось правильное высказывание.

Ответ вводить в виде двух знаков со знаком # между ними.

*Пример А. Дано: $6*9=48$. Ввести: 9#8*

Пример Б. Дано: $G+B+D=B+2G$. Ввести: D#G

В более сложных задачах полный перебор всех возможных замен будет слишком долгим, поэтому и проверяется вышеуказанное умение.

Литература:

1. Панков П.С., Джаналиева Ж.Р. Проектирование и развитие программных экзаменационных комплексов по математике и физике // Образование в XXI веке: ценности и перспективы: Материалы Международной научно-практической конференции. Часть 2. - Бишкек: Кыргызский институт образования, 2001. - С. 281-284.
2. Бурковская М.А. Зимица О.В., Кириллов А.И. Компьютерный контроль знаний в среде Academia XXI // Информатика и образование. – 2002, № 9. - С. 81-87.
3. Панков П.С., Саадабаев А.С. Мектеп окуучулардын XXI бүткүл союздук математикалык олимпиадасы // Эл агартуу, 1987, №

10. - 29-34-б.
4. Kashy E., Sherrill B. M., Tsai Y., Thaler D., Weinshank D., Engelmann M., Morrissey D. J. CAPA, an integrated computer assisted personalized assignment system // American J. Phys. 61 (12), 1993, pp. 1124-1130.
 5. Демушкин А.С., Кириллов А.И., Сливина Н.А., Чубров Н.А., Кривошеев А.О., Фомин С.С. Компьютерные обучающие программы // Информатика и образование. 1995. - № 3.
 6. Панков П.С., Джаналиева Ж.Р. Опыт и перспективы использования комплекса UNIQUEST уникальных тестовых заданий в учебном процессе // Образование и наука в новом геополитическом пространстве: Тез. докл. научно-практической конференции. – Бишкек: МУК, 1995. - С. 217.
 7. Панков П.С., Джаналиева Ж.Р. Экзаменующая программа со случайным выбором заданий извне // Вестник ОшГУ. Серия физико-матем. наук. – 2003. - № 7. – С. 174-177.
 8. Борубаев А.А., Панков П.С. Дискретная математика (допущено МОН КР в качестве учебного пособия). - Бишкек: изд. КРСУ, 2010. – 123 с.
 9. Панков П.С., Копеев Ж.Б., Кусманов К. Разработка концепции компьютерного комплексного экзамена и его содержание для информатики и математики // Вестник МУК, 2012, № 1 (21) - С.15-19.
 10. Панков П.С., Джаналиева Ж.Р., Копеев Ж.Б., Кусманов К. Обобщенные задачи на восстановление информации и их применение в компьютерных комплексных экзаменах // Вестник МУК, 2014, № 2 (26), с. 155-160.
 11. Кусманов К.Р. Состав компьютерного комплексного экзамена по дифференциальным и интегральным уравнениям // Исследования по интегро-дифференциальным уравнениям. - Бишкек: Илим, 2014, выпуск 46, с.112-116.
 12. Кусманов К. Неформальный алгоритмический язык для обобщенных задач в комплексном компьютерном экзамене по математике // Proceedings of the 4 International Sciences Congress “Science and Education in the Modern World” (New Zealand, Auckland, 5-7 January 2015). Auckland, 2015. - P. 41-43..
-