

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

*Примичева З. Н., кандидат физико-
математических наук, доцент,
УО «Белорусский государственный
университет информатики и
радиоэлектроники», Республика Беларусь*

Развитие информационных технологий, возрастание роли информации в современном обществе порождает новые тенденции в системе образования. Задачи обучения, воспитания и развития сегодня дополняются задачами достижения требуемого уровня усвоения учебного материала и диагностирования предметных знаний. Особенно актуальной проблемой в образовательном процессе является управление знаниями, поскольку смысл обучения заключается в максимальной передаче знаний от преподавателей студентам и на достаточное общение между ними в стенах высшего учебного заведения часто не хватает времени.

В настоящее время наибольший интерес проявляется к тестовым формам обучения и контроля знаний, поскольку тестовый контроль по сравнению с традиционными средствами контроля имеет индивидуальный характер; возможность систематического проведения на всех этапах процесса обучения; объективность, исключающую субъективные оценочные суждения и выводы; учет специфических особенностей каждого учебного предмета и

отдельных его разделов; эффективность, позволяющую проводить контроль любой выборки испытуемых за короткое время с минимальными затратами. Также тестовый контроль является средством диагностики трудностей учебного материала; дает возможность для прогнозирования результатов обучения; способствует развитию у обучаемых понимания теоретического материала, навыков решения задач; содействует эффективной организации самостоятельной работы; приводит к стимулированию учебной и исследовательской деятельности студентов, повышению качества подготовки специалистов. Таким образом, тестирование выполняет контролирующую, обучающую, диагностическую, воспитательную, мотивирующую, развивающую и познавательную функции в учебной деятельности студентов.

При осуществлении контроля знаний по математическим дисциплинам важным является оценка мыслительных, познавательных и учебных умений студентов, использование ими рациональных способов выполнения задач, проявление интереса к учению, стремление к достижению поставленной учебной цели. Математика развивает мышление посредством аналитических методов. Слова Д. Гильберта «игра формулами ... кроме математической ценности имеет еще важное общепhilosophическое значение. Эта игра ... совершается по некоторым правилам, в которых выражается техника нашего мышления» [1, с. 382] по-прежнему актуальны. При изучении математики важным является необходимость переноса акцента со словесно-информационной формы подачи материала на уровень проблемно-творческих методов и на активизацию позитивной мотивации к изучению математики.

Тесты достижений являются более объективным показателем обученности, чем оценка, они способны оценивать успешность овладения конкретными знаниями и имеют прогностический характер в возможности предугадывать темпы продвижения студента при изучении той или иной дисциплины [2]. Для диагностики уровня подготовленности будущего математика, кроме тестов достижений, необходимы и более широко ориентированные тесты на оценку влияния обучения на формирование логического мышления, способности рассуждать, строить заключения, на оценку отдельных навыков; для изучения умений, которые могут пригодиться при овладении целым рядом дисциплин.

Специфические особенности любой математической дисциплины: тесная взаимосвязь теоретических утверждений и

практических вычислений; высокая степень абстракции и общности некоторых понятий и разделов; широкие межпредметные связи – порождают своеобразие подходов и методов реализации тестового контроля в процессе изучения.

В качестве основных методологических принципов осуществления тестового контроля знаний студентов по математическим дисциплинам являются преемственность, поэтапность и вариативность, целенаправленная диагностика, синхронность, превентивность.

Важное значение при правильной организации обучения любой математической дисциплине имеет самостоятельная работа студентов, основной составной частью которой является познавательная самостоятельность, заключающаяся в готовности студента своими силами вести целенаправленную познавательно-поисковую деятельность. Формирование навыков самостоятельной деятельности студентов во многом зависит от своевременного анализа результатов работы, который должен носить обучающий характер, т. е. не просто констатировать количество ошибок, а производить их разбор с тем, чтобы студенты смогли до конца понять материал, в котором были сделаны ошибки. Особенно актуальна проблема развития познавательной самостоятельности студентов младших курсов.

Наилучший способ обучения студентов – последовательная постановка посильных теоретических и практических задач, позволяющая ознакомить студентов даже с довольно сложными математическими теориями, способствующая вовлечению студентов в творческую исследовательскую работу, развивающая логическое мышление

Существует четыре основных этапа разработки педагогического теста: 1) определение целей обучения, уровня усвоения каждого учебного элемента, разделение учебных элементов на проверяемые и непроверяемые существующими типами тестовых заданий; 2) отбор знаний и умений для проверки тестовой работой; 3) составление плана тестовой работы; 4) разработка тестовых заданий [3].

Диагностичное описание целей обучения – вполне определенное и однозначное описание целей обучения и задание способов выявления, измерения и оценки степени их реализации. Цели формулируются через результаты обучения и выражаются в действиях студентов, которые могут быть однозначно и объективно оценены.

Модуль – единица обучения, содержащая в себя несколько тем и имеющая «свою» основную проблему, идею и цель изучения.

Учебный элемент – дидактическая единица, которая является оформленным под ту или иную образовательную задачу организованностью науки (гипотеза, доказательство, теорема, аксиома, принцип, метод исследования) или практики (умение, навык, компетенция, способ деятельности). Можно выделить четыре уровня усвоения каждого учебного элемента: две разновидности репродуктивной деятельности (узнавание и воспроизведение) и две разновидности продуктивной деятельности (эвристическая и творческая) [3]. Для учебных элементов, которые не проверяются существующими на сегодняшний день типами тестовых заданий, нужно разрабатывать другие методы диагностики: письменная работа, эссе, собеседование, а также рекомендуется по возможности раскладывать такие учебные элементы на простые составляющие, усвоение которых может быть диагностируемо с помощью существующих типов тестовых заданий.

Для составленных учебных элементов по определенному модулю разрабатывается план их диагностики (спецификация теста), который представляет собой детальное описание структуры содержания модуля (дисциплины в целом) и состава всех учебных элементов, целей обучения в плане уровня усвоения каждого учебного элемента, количества тестовых заданий по каждому учебному элементу и тесту в целом (длина теста).

После разработки спецификации теста для каждого учебного элемента составляются задания в тестовой форме. Тестовые задания – минимальные законченные единицы стимульного материала теста, предназначенные для измерения и формализованной оценки каких-либо характеристик обследуемого [4]. Основными формами тестовых заданий являются закрытая, полуоткрытая, открытая и комбинированная.

Задания закрытой формы имеют готовые ответы и предполагают выбор студентом одного или нескольких вариантов из предложенного набора. Преимуществом таких заданий является легкость их формализации и количественной обработки, а недостатком – ограниченность в возможностях сбора разнообразной информации. Эти задания чаще всего используются для стимулирования студента к воспроизведению отдельных фрагментов каких-либо знаний и умений, к репродуктивным действиям. Среди заданий закрытой формы можно

выделить несколько разновидностей: задания для альтернативного выбора готового ответа, задания для множественного выбора одного правильного ответа, задания для множественного выбора нескольких правильных ответов.

Задания для альтернативного выбора готового ответа имеют два варианта ответа, один из которых является правильным. В педагогических тестах такие задания используются редко, поскольку имеется большая вероятность угадывания правильного ответа.

Пример 1.

Невырожденной матрицей называется матрица, определитель которой:

1) равен нулю; 2) отличен от нуля.

Задания для множественного выбора одного правильного ответа предлагают студенту несколько готовых ответов, где только один из данных вариантов правильный.

Пример 2.

Линейная система алгебраических уравнений называется совместной, если она:

1) имеет бесконечно много решений; 2) имеет единственное решение;

3) имеет хотя бы одно решение; 4) не имеет решений.

Задания для множественного выбора нескольких правильных ответов допускают в наборе вариантов два и более верных ответов. Недостатком таких заданий является сложность при шкалировании и оценивании.

Пример 3.

Укажите номера сходящихся числовых рядов.

1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^3}}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n$; 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$; 5) $\sum_{n=1}^{\infty} 3^n$.

1) 1, 4; 2) 1, 2; 3) 2, 5; 4) 2, 3; 5) 1, 4.

Задания полуоткрытой формы направлены на распределение готовых ответов в нужном соотношении и требуют комбинаций с предлагаемым материалом для образования определенных пар или последовательных рядов. Различают задания для установление правильного соответствия в пары и для подбора готовых ответов в последовательный ряд.

Пример 4.

Дано уравнение эллипса $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = 1$. Для начала каждого из предложений *A–B* выберите окончание 1 – 6 так, чтобы получилось верное утверждение.

Начало предложения	Окончание предложения
<i>A</i>) фокальное расстояние равно:	1) 8;
<i>B</i>) эксцентриситет эллипса равен:	2) 12,5;
<i>B</i>) расстояние между директрисами равно:	3) 0,6;
	4) 4;
	5) 7,5;
	6) 0,8.

Задания открытой формы – задания со свободными производимыми студентом ответами без предлагаемых ему готовых вариантов ответа для выбора. Преимуществом заданий открытой формы является возможность для преподавателя получить более полную и значимую информацию, раскрывающую различные стороны процесса и результата деятельности студента, а недостатком – сложность обработки и интерпретации данных.

В. С. Аванесов определил [5] основные принципы отбора содержания тестовых заданий: значимость, научную достоверность, соответствие содержания теста уровню современного состояния науки, репрезентативность, возрастающую трудность учебного материала, вариативность содержания, системность содержания, комплексность и сбалансированность содержания теста.

Задача – цель деятельности, которая должна быть достигнута преобразованием определенных условий согласно намеченной процедуре. Она включает в себя целевую установку (требование), наличие условий (известного) и указание на искомое (неизвестное). Задача может быть составлена в явном (через прямое указание, вопрос) или неявном виде (через описание ситуации) и содержит инструкцию, установочную и предметную части.

Установочная часть задания – письменное или устное указание для студента о порядке выполнения работы. Предметная часть задания – основа, которая раскрывает условия задачи и то, что требуется определить. Предметная часть задания состоит из инвариантного и вариативного компонентов. Инвариантный компонент – исходные данные, на основе которых студент решает задачу, делает заключение. Вариативный компонент – то, что непосредственно студентом отбирается, группируется, добавляется. При построении предметной

части задания часто пользуются стандартными способами, в основе которых лежит какой-нибудь один или несколько принципов: заменяемости, импликации и обратимости.

Контрольно-диагностические материалы в виде тестовых заданий можно разделить на обучающие, тренировочные, контролирующие и применять как в урочное, так и во внеурочное время в виде самостоятельной работы студентов на компьютере в аудитории и дома.

Рассмотрим возможные недостатки тестирования и рекомендуемые варианты их преодоления: 1) разработка, создание, формулирование и проверка тестового задания, заполнение и отладка тестовой базы – трудоемкий и длительный процесс для преподавателя, однако на сегодняшний день существует возможность модифицировать составленные задания в таких программных средах, как, например, MyTestPro, MathBridge; 2) существуют тестовые задания, в которых студенты имеют возможность угадывания ответа, что снижает объективную оценку обучающегося, поэтому рекомендуется использование тестов с промежуточными результатами вычислений и различных видов теста на соответствие, развернутый ответ; 3) использование студентами при ответе математических прикладных пакетов для получения решения тестовых заданий можно исключить, если подбирать тестовые задания, допускающие комбинирование вариантов с выбором промежуточных ответов, которые нельзя получить, используя прикладные программы.

Таким образом, контрольно-диагностические материалы являются диагностикой пробелов в знаниях студентов; системой, организующей коррекционную работу с каждым студентом; средством отслеживания достижений каждого обучающегося; системой работ по определению уровня владения базовыми задачами в основных темах дисциплины. Систематическая проверка знаний не только способствует прочному усвоению учебного материала, но и воспитывает сознательное отношение к учебе, формирует аккуратность, трудолюбие, усидчивость. Тестовые задания содействуют развитию интеллекта студентов, положительно влияют на отношение к процессу обучения, повышая интерес к математике, развивают самостоятельность студентов при решении математических задач. Рекомендуется тестирование сочетать с традиционными формами проверки, поскольку умение конкретизировать свой ответ примерами, знание фактов, умение связно, логически и доказательно выражать свои мысли проверить тестированием невозможно.

Список использованных источников

1. Гильберт, Д. Основания геометрии / Д. Гильберт. – М. : Гостехиздат, 1948. – 492 с.
2. Садовничий, В. А. Компьютерная система проверки знаний студентов / В. А. Садовничий // Высшее образование в России. – 1994. – № 3. – С. 20–26.
3. Краснов, Ю. Э. Руководство по разработке тестовых заданий и конструированию педагогических тестов / Ю. Э. Краснов. – 2015. – 26 с.
4. Балыкина, Е. Н. Вопросы построения тестовых заданий / Е. Н. Балыкина, В. Д. Скаковский // Основы педагогических измерений. Вопросы разработки и использования педагогических тестов : учеб.-метод. пособие / В. Д. Скаковский [и др.] ; под общ. ред. В. Д. Скаковского. – Минск : РИВШ, 2009. – Гл. 7. – С. 128–155.
5. Аванесов, В. С. Композиция тестовых заданий / В. С. Аванесов. – М. : Адепт, 1998. – 217 с.