

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕСТЫ И ИХ МЕСТО В СИСТЕМЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

А. А. Бабич

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

В настоящее время тесты по математике ассоциируются, главным образом, с летней вступительной кампанией в рамках централизованного тестирования или с аккредитацией специальностей в вузах. Здесь их задача связана с оценкой уровня математических знаний и навыков будущих абитуриентов и студентов, а их функция имеет явно выраженный контролирующий характер. Однако в вузе тестирование

широко используется и как часть учебного процесса. Здесь следует отметить замену контрольных работ на тесты для студентов-заочников, а также обязательное включение раздела «Тестирование» в электронные учебные курсы для самоконтроля при изучении той или иной дисциплины. Определяющая функция таких тестов – обучать. При этом они играют скорее роль помощников в деле приобретения математических навыков и знаний, а не контролеров для выставления оценок.

Цель доклада заключается в обсуждении эффективности применения различных тестов при преподавании математических дисциплин в техническом вузе.

Широкое использование тестов в системе образования первоначально было связано с возможностью опроса большой аудитории за достаточно небольшой промежуток времени. Более того, внедрение информационных технологий позволило проводить практически моментальную обработку результатов тестирования. Казалось бы, такая экономия учебного времени дает значительные преимущества методике тестирования перед методикой, связанной с выполнением письменных контрольных работ и самостоятельных расчетно-графических работ. Не последнюю роль при этом играет и тот факт, что практически исключается несамостоятельное выполнение контрольных заданий. Однако, на наш взгляд, не все здесь так просто, и наряду с очевидными плюсами имеются минусы, которые значительно ограничивают область применения тестов в высшей школе. Перейдем к обсуждению содержательной части математических тестов.

Существующая система преподавания математики в вузе предполагает разделение занятий на два типа – лекции и семинары. На лекциях в основном излагаются только теоретические вопросы, в то время как на семинарских занятиях студенты приобретают практические навыки решения типовых задач. Без теоретических знаний можно научиться решать только простейшие типовые задачи, представляющие собой, по существу, вспомогательные технические упражнения. Любая нетривиальная, даже типовая, задача требует проведения первичного анализа содержания задачи, определения ее типа, четкого определения того, что конкретно необходимо найти, вычислить, установить, после чего и выбирается алгоритм ее решения. Таким образом, изначально тесты можно разбить на две категории: теоретические тесты и вычислительные тесты.

Теоретические тесты

В эту категорию входят тесты, в которых требуется распознать ту или иную формулу, выделить условия, при которых будет проявляться определенное свойство изучаемого математического объекта. Уровень теста определяется сложностью формулы или определения, а также количеством условий, которые требуется указать. Приведем примеры.

Тест 1. Скалярное произведение двух векторов есть произведение их модулей на: 1) синус; 2) тангенс; 3) косинус; 4) котангенс угла между ними.

Тест 2. Числовая последовательность будет сходиться, если она: 1) монотонная и возрастающая; 2) ограниченная и положительная; 3) монотонная и ограниченная; 4) невозрастающая и отрицательная.

Здесь Тест 1 можно рассматривать как тест простейшего уровня, поскольку требуется указать только один тип функции, входящей в определение скалярного произведения. В Тесте 2 требуется указать уже два условия, при которых числовая последовательность сходится.

Вычислительные тесты

Само название четко определяет содержание тестов, входящих в эту категорию. Сложность расчетов можно определять по количеству шагов или этапов вычислений используемого алгоритма. Рассмотрим несколько примеров.

Тест 3. Производная функции $f(x) = \sqrt{x}$ равна:

1) $\frac{1}{\sqrt{x}}$; 2) $\frac{1}{x}$; 3) $\frac{1}{2\sqrt{x}}$; 4) $x\sqrt{x}$.

Тест 4. Интеграл $\int x \sin 2x dx$ равен:

1) $x \cos 2x + \frac{1}{2} \sin 2x + C$; 2) $\frac{1}{2} x \cos 2x + \frac{1}{2} \sin 2x + C$;

3) $\frac{1}{2} x \cos 2x + \frac{1}{4} \sin 2x + C$; 4) $\frac{1}{2} x \cos 2x + \frac{1}{4} \sin 2x + C$.

Тест 3 представляет собой пример простейшего вычислительного теста, поскольку вычисления связаны только с приведением заданной функции к степенному виду с последующим использованием таблицы производных. Тест 4 можно отнести к вычислительному тесту третьего уровня, так как расчеты связаны с использованием метода интегрирования по частям, и окончательный результат получается после 3 этапов вычислений.

Следует отметить, что приведенные примеры относятся к тестам с ответами. Наличие ответов дает возможность найти верный результат и без предполагаемых вычислений. Так, чтобы для Теста 4 найти верный вариант ответа, достаточно вычислить производные указанных в ответе выражений и сравнить эти производные с подынтегральной функцией.

Укажем на следующие отличия тестов от письменных контрольных и расчетно-графических работ:

1. В контрольных работах видно, как студент решал задачу, а при тестировании работы мысль студента скрыта от преподавателя.

2. Большое количество тестов, как правило, больше 20, и ограниченное время их выполнения (приблизительно 2 академических часа) предполагает использование тестов простейших уровней. В основном эти тесты представляют собой несложные технические упражнения. Однако решение даже типовых задач включает в себя либо громоздкие вычисления, либо использование нескольких алгоритмов в комплексе. Например, вычисление интегралов от рациональных функций связано с разложением рациональных функций на элементарные дроби и интегрированием элементарных дробей; вычисление кратных интегралов включает в себя анализ области интегрирования, расстановку пределов в повторном интеграле с последующим интегрированием.

3. Компьютерная проверка результатов тестирования предполагает наличие ответов в простой форме, например, только в целых числах.

Таким образом, можно сделать вывод, что тестирование является эффективной формой контроля первичных или остаточных математических знаний, но в системе преподавания математических дисциплин оно не может полностью заменить собой выполнение письменных контрольных и расчетно-графических работ.