

# ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕСТОВ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

Т.А. Макаревич

Учреждение образования  
«Военная академия Республики Беларусь»,  
кафедра высшей математики и физики

В настоящее время считается, что наиболее технологичным и достаточно объективным инструментом оценки знаний студентов и мониторинга качества образования является тестирование. Тесты представляют собой особого вида задания, которые позволяют оперативно проконтролировать степень усвоения знаний и приобретение навыков и умений обучаемыми. По формулировке и способу проверки тестовые задания делятся на задания закрытого типа, в которых тестируемый выбирает ответ из предложенных вариантов, и заданий открытого типа, в которых варианты ответов не даются.

Для проверки теоретических знаний лучше использовать задания закрытого типа:

- выбрать из вариантов ответа пропущенную часть определения;
- выбрать из вариантов ответа пропущенное условие теоремы;
- выбрать из вариантов ответа условие, при котором утверждение является верным;
- выбрать из вариантов ответа заключение, при котором утверждение является верным;
- выбрать верные (ошибочные) утверждения из предложенных вариантов.

Задания таких видов контролируют знания базовых понятий и основных теорем, проверяют умение устанавливать истинность или ложность утверждений, не являющихся стандартными теоремами.

**Пример 1.** Укажите пропущенную часть заключения теоремы.

Пусть заданы числовые ряды  $(A) \sum_{n=1}^{\infty} a_n$  и  $(B) \sum_{n=1}^{\infty} b_n$ , причем  $0 \leq a_n \leq b_n$  при всех  $n \in \mathbb{N}$ .

Тогда ... :

- 1) если ряд  $(B)$  сходится, то сходится и ряд  $(A)$ ;
- 2) если ряд  $(A)$  сходится, то сходится и ряд  $(B)$ ;
- 3) если ряд  $(B)$  расходится, то расходится и ряд  $(A)$ .

Для проверки умения применять теоретические знания к исследованию математических объектов также лучше применять задания закрытого типа:

- выбрать из предложенного списка объектов те, которые обладают указанным свойством;
- выбрать пары объектов, находящиеся в данном отношении друг к другу;
- заполнить таблицу сведений о свойствах данного объекта.

**Пример 2.** Укажите в таблице свойства функции  $f(x) = \begin{cases} -(x-1)^2, & x < 1 \\ x^3 - 1, & x \geq 1 \end{cases}$  при

заданных значениях  $x$ .

	Непрерывность	Дифференцируемость	Максимум	Минимум	Перегиб
$x = 0$					
$x = 1$					

**Проверку умения решать задачи вычислительного характера** предпочтительнее проводить при помощи заданий открытого типа с ответом в виде числа или набора чисел.

**Пример 3.** Укажите значение двойного интеграла  $\iint_D xy dx dy$ , где область

$$D: \{(x, y) | x^2 + y^2 \leq 1\}.$$

Наряду с заданиями простой структуры можно использовать задания, состоящие из подзадач, предназначенных для последовательного решения. Первыми ступенями такого задания являются подготовительные задачи, а последними – задачи с элементами исследования. Такие задания называются *многоступенчатыми*. Их можно применять как для контроля знаний, так и для организации самостоятельной учебной работы студентов. Это особенно актуально в связи с тем, что современные образовательные стандарты предусматривают увеличение времени на самостоятельную работу студентов за счет сокращения числа аудиторных часов.

**Пример 4.** Исследуйте функцию  $f(x) = \frac{\ln(1+x)}{|x|^k}$  на непрерывность в точке  $x = 0$

при всех значениях показателя степени  $k \in \mathbb{R}$ .

Эта задача может быть разбита на следующие подзадачи.

1. Определите поведение функции  $f(x) = \frac{\ln(1+x)}{x^2}$  в точке  $x = 0$ .

Варианты ответов: 1) имеет разрыв 1-го рода; 2) имеет разрыв 2-го рода; 3) непрерывна.

2. Определите поведение функции  $f(x) = \frac{\ln(1+x)}{|x|^k}$  в точке  $x = 0$  при заданных

значениях параметра  $k$ .

	Разрыв 1-го рода	Разрыв 2-го рода	Непрерывность
$k = 0$			
$k = 1$			
$k = 2$			
$k = -1$			

3. Определите, при каких значениях показателя степени  $k \in \mathbb{R}$  функция  $f(x) = \frac{\ln(1+x)}{|x|^k}$  в точке  $x = 0$ : 1) имеет разрыв 1-го рода; 2) имеет разрыв 2-го рода; 3) непрерывна.

Область применения тестов определяется их особенностями. С помощью тестов нельзя проверить умение рассуждать, проводить доказательства, обосновывать выводы. Это является недостатком. К недостаткам тестирования можно отнести и невозможность исключить угадывание правильного ответа, и отсутствие возможности проверки правильности понимания студентом задания. Достоинство тестов состоит в том, что проверка тестовых работ требует значительно меньше времени. Эти свойства тестов неразрывно связаны. Поэтому тестирование не может заменить традиционные формы контроля, но позволяет чаще проводить контрольные мероприятия и весьма эффективно для экспресс-анализа знаний, а также как средство самоконтроля.

Опыт проведения текущего и итогового контроля знаний по высшей математике в УО «Военная академия Республики Беларусь» свидетельствует о значительно большей объективности тестовой формы по сравнению с традиционной.