

## ЗАДАЧИ С ЭЛЕМЕНТАМИ ИССЛЕДОВАНИЯ В ТЕСТАХ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

Т. А. Макаревич

*Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»,  
г. Минск*

В качестве общепринятой формы контроля знаний к настоящему времени утвердились тесты. Достоинства тестирования по сравнению с другими формами контроля знаний очевидны: значительная экономия дорогостоящего учебного времени; возможность одновременной проверки знаний по всем темам дисциплины; систематический контроль с возможной компьютеризацией и стандартизацией; наличие большого количества оценок у студентов; охват постоянным контролем всех студентов, что невозможно при устном опросе; объективность и надежность выводов об эффективности учебного процесса. К недостаткам тестирования традиционно относят невозможность исключить угадывание правильного ответа и отсутствие возможности проверки правильности понимания студентом задания. Кроме того, использование тестов оказывается весьма ограниченным при тестировании знаний, предполагающих их творческое применение в нестандартной ситуации.

Однако представляется возможным применить тестовые задания и для выявления творческих и исследовательских способностей студентов. Для этого требуются задачи особого 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. Такие задачи естественно формулировать как задачи закрытого типа.

**Пример 1.** Заполните таблицу свойств последовательности  $x_n = \frac{4^n}{(n+3)!}$ .

<b>Ограниченность</b>			
ограниченная	ограниченная сверху	ограниченная снизу	неограниченная
<b>Монотонность</b>			
возрастающая	убывающая	немонотонная	
<b>Сходимость</b>			
бесконечно малая	сходящаяся	бесконечно большая	расходящаяся

**Пример 2.** Исследуйте сходимость каждого из заданных числовых рядов. Результаты занесите в таблицу.

	Сходится абсолютно	Сходится условно	Расходится
$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin 3n}{n^2}$			
$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\ln(n+1)}$			
$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n-2}{8n+3}$			

Для выявления исследовательских способностей студентов можно использовать задания, предназначенные для последовательного решения. Первыми ступенями такого задания являются подготовительные задачи, а последними – задачи с элементами исследования.

**Пример 3.** Исследуйте функцию  $f(x) = \frac{|\sin x|}{x^k}$  на непрерывность в точке  $x = 0$  при всех значениях показателя степени  $k \in \mathbb{Z}$ .

Эта задача может быть разбита на следующие подзадачи.

1. Определите поведение функции  $f(x) = \frac{|\sin x|}{x}$  в точке  $x = 0$ .

Варианты ответов: 1) имеет устранимый разрыв; 2) имеет разрыв 1-го рода; 3) имеет разрыв 2-го рода; 4) непрерывна.

2. Определите поведение функции  $f(x) = \frac{|\sin x|}{x^k}$  в точке  $x = 0$  при заданных значениях параметра  $k$  (таблица).

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

3. Определите, при каких значениях показателя степени  $k \in \mathbb{Z}$  функция  $f(x) = \frac{|\sin x|}{x^k}$  в точке  $x = 0$ : 1) имеет устранимый разрыв; 2) имеет разрыв 1-го рода; 3) имеет разрыв 2-го рода; 4) непрерывна.

**Пример 4.** Для интеграла  $\int \frac{\sqrt{x^2-1}}{x} dx$  выберите подходящую подстановку из первого столбца таблицы. В первой строке найдите интеграл, который получится после замены переменной. Отметьте клеточку на пересечении соответствующих строки и столбца.

	$\int \operatorname{tg} t dt$	$\int \operatorname{tg}^2 t dt$	$\int \operatorname{sin} t dt$
$x = \sin t$			
$x = \operatorname{tg} t$			
$x = \frac{1}{\sin t}$			

Приведенные типы заданий 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.

## **Технологии контроля знаний студентов – опыт и проблемы использования 57**

Практика применения задач исследовательского характера при проведении текущего и итогового контроля знаний по высшей математике в Военной академии Республики Беларусь свидетельствует о значительно большей заинтересованности со стороны хорошо успевающих студентов в решении таких заданий по сравнению с традиционными тестовыми заданиями открытого и закрытого типа.