

О. В. Авраменко

доктор фізико-математичних наук, професор
Кіровоградський педагогічний університет імені В. Винниченка, м. Кіровоград
oavramenko@ukr.net

Ю. Г. Білецька

Кіровоградський педагогічний університет імені В. Винниченка, м. Кіровоград
julia.beletskaja@rambler.ru

ТЕСТ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ВМІНЬ ДОВОДИТИ ТВЕРДЖЕННЯ ТЕОРІЇ ГРАНИЦЬ

Одним з перспективних напрямків розвитку моніторингу в системі освіти України є розробка тестових технологій. Якщо для загальноосвітніх навчальних закладів дане питання достатньо вивчено, то для ВНЗ дана проблема є більш актуальною і вимагає розробки та впровадження системи тестових завдань. Тестування, запроваджене в нашій країні, має багато переваг порівняно з традиційними методами контролю, але має і певні недоліки. Ми зосередимо увагу на одній проблемі, яка є суттєвою для предметів математичного циклу. Систему тестових завдань для ЗНО з математики сконструювано з метою перевірки сформованості практичних навичок випускників, упускаючи з поля зору контроль за вмінням доводити твердження. Тому у більшості студентів-першокурсників спостерігаються слабо розвинуті аналітичний та логічний тип мислення. Постає проблема навчити доводити твердження та контролювати процес формування вмінь, які конче необхідні майбутньому фахівцю.

Перший модуль математичного аналізу, який вивчають студенти математичних спеціальностей педагогічних університетів, містить дві основні теми «Границя числової послідовності» та «Границя функції». Вже на цьому етапі навчально-виховного процесу виникають труднощі із задачами на доведення.

З діагностуючою та навчальною метою був розроблений тест (згідно з вимогами до конструювання тестів), який містить 15 тестових завдань різної форми: закритої (з вибором однієї правильної відповіді, з множинним вибором, модифіковані з вибором однієї правильної відповіді, на встановлення відповідності, на встановлення правильної послідовності кроків доведення), відкритої (на доповнення, з розгорнутою відповіддю) [1, 2].

В тестових завданнях закритої форми з вибором однієї правильної відповіді учасники тестування мають вибрати одну правильну відповідь серед 5-ти варіантів, а в завданнях з множинним вибором необхідно аналізувати кожне із тверджень і вибрати серед них вірні. Таким чином, можна діагностувати які поняття засвоєні краще, які гірше і провести корекцію знань. Під час конструювання такого типу тестових завдань потрібно з особливою увагою підбирати дистрактори, орієнтуючись на типові помилки та неточності які найчастіше допускаються студентами.

Завдання на встановлення правильної послідовності кроків доведення може бути використано з навчальною метою (кожен крок подано з достатнім поясненням), студент повинен лише розмістити їх в правильному порядку:

Доведіть, що число 3 є границею функції $y = x^2 + 2x$ в точці $x = 1$, використовуючи означення за Гейне :

A. Тоді відповідна послідовність значень функції буде мати вигляд

B. $\forall \{x_n\}, x_n \neq 1, \lim_{n \rightarrow \infty} (x_n) = 1$

C. Побудуємо послідовність значень аргумента

D. Отже, $\lim_{x \rightarrow 1} (x^2 + 2x) = 3$.

E. Знайдемо границю отриманої послідовності: $\lim_{n \rightarrow \infty} f(x_n) = \lim_{n \rightarrow \infty} (x_n^2 + 2x_n) =$

F. $= \lim_{n \rightarrow \infty} (x_n^2) + \lim_{n \rightarrow \infty} (2x_n) = (\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n))^2 + 2 \lim_{n \rightarrow \infty} (x_n) = 1 + 2 = 3$

G. Так як послідовність значень аргумента не конкретизована, можна вважати, що твердження виконується для $\forall \{x_n\}, x_n \neq 1, \lim_{n \rightarrow \infty} (x_n) = 1$.

H. $\{f(x_n)\} = x_n^2 + 2x_n$

А в завданнях на доповнення вже необхідно вписати пропущені кроки:

Доведіть, що $\lim_{x \rightarrow 3} (3x - 5) = 4$.

Доведення:

Фіксуємо _____.

Покажемо, що знайдеться таке $\delta(\varepsilon) > 0$, при якому буде виконуватись нерівність _____
 $\Leftrightarrow$ _____ $\Leftrightarrow$ _____ $\Leftrightarrow$ _____ $\Rightarrow \delta(\varepsilon) =$ _____.

Отже, $\forall \varepsilon > 0 \exists \delta(\varepsilon) =$ _____ $> 0 : \begin{cases} |x-3| < \delta(\varepsilon) \\ x \neq 3 \end{cases} \Rightarrow$ _____.

А це означає, що _____.

І наскільки сформувався вміння доводити перевіряються завданням з розгорнутою відповіддю
 «Доведіть, що функція $y = \frac{2}{(2x-1)^2}$ в точці $x_0 = \frac{1}{2}$ має нескінченну границю», в яких студент повинен
 самостійно провести лінію доведення.

У зв'язку з тим, що при розв'язанні завдань відкритої форми можна використовувати у якості підказки результати деяких завдань закритої форми, викладачам рекомендовано провести повторний контроль з виключно контролюючою функцією. Для цього необхідно сформулювати новий тест з меншою кількістю завдань, але так, щоб зміст одних з них не був би підказкою для розв'язання інших. Завдання даної системи тестів можна також застосовувати для оцінювання залишкових знань у студентів старших курсів.

Тестові завдання першої теми були запропоновані студентам першого курсу фізико-математичного факультету КДПУ ім. В.Винниченка у якості складової частини колоквиуму. Аналіз результатів тестування показав, що у більшості студентів недостатній рівень сформованості вмінь доводити твердження, що вказує на необхідність дослідження даної проблеми. Як показало експертне оцінювання, деякі завдання потребують вдосконалення або заміни на завдання іншої трудності. Рекомендовано тематичне розширення бази тестових завдань, збільшення кількості типових завдань, доцільно розробити аналогічний online-тест для розширення кола учасників тестування, створити умови дистанційного навчання студентів доводити твердження шляхом самостійного розв'язання тестів та для автоматизації процесу тестування.

Література

1. Вимірювання в освіті: Підручник. / За редакцією О.В. Авраменко. – Кіровоград: видавець Лисенко В.Ф., 2011. – 360 с.
2. Кухар Л. О. Конструювання тестів / Л. О. Кухар, В. П. Сергієнко. – Луцьк, 2010. – 182 с.

Анотація. Авраменко О.В., Білецька Ю.Г. Тест як засіб розвитку вмінь доводити твердження теорії границь. Дослідження присвячене розробці тесту для контролю вмінь доводити задачі теорії границь та аналізу його впровадження. Наведені окремі приклади, показана доцільність використання тестових завдань. Окреслено перспективи розробки дистанційного курсу навчання та застосування системи мережевого тестування.

Ключові слова: тест, тестове завдання, тестова технологія, тестування, числова послідовність, границя числової послідовності, границя функції, доведення за означенням.

Аннотация. Авраменко О. В., Белецкая Ю. Г. Тест как способ развития навыков доказывать утверждения теории границ. Исследование посвящено разработке теста для контроля умений доказывать задачи теории пределов и анализу его внедрения. Приведены примеры, показана целесообразность использования тестовых заданий. Определены перспективы разработки дистанционного курса обучения и применения системы сетевого тестирования.

Ключевые слова: тест, тестовое задание, тестовая технология, тестирование, числовая последовательность, предел последовательности, предел функции, доказательство по определению.

Summary. Avramenko O., Beletskaya U. The test as a way of developing the ability to prove the statements of theory of limits. The research is devoted to test developing in order to control the skills of proving the tasks of the theory of limit and analysis of its implementing. Some certain examples are shown and the expediency of using tests is presented. The prospects of development of a distant training course and usage of the system of network testing are sketched.

Key words: test, test task, test technology, testing, numerical sequence, limit of a sequence, limit of a function, proof by definition.