ТЕСТ НА УМІННЯ ДОВОДИТИ ТВЕРДЖЕННЯ З ТЕМИ «ГРАНИЦЯ ПОСЛІДОВНОСТІ»

Ольга АВРАМЕНКО, Юлія БІЛЕЦЬКА, Наталія ШЕВЧЕНКО
(м. Кіровоград)

Необхідність тестування є очевидним в умовах реформування системи освіти. За останні роки сформована достатня база тестових завдань з математики для загальноосвітніх навчальних закладів, при цьому постає нагальна потреба у більш активному впроваджені тестових технологій у ВНЗ. Уміння доводити є конче необхідним для студентів математичних спеціальностей. Постає проблема виявлення рівня умінь доводити математичні твердження та визначення тих кроків, на яких є прогалини або невідповідності. За допомогою тестування можна проаналізувати і ввести певні корективи у процесі навчання для кращого засвоєння матеріалу.

Перший модуль математичного аналізу «Теорія границь», зокрема, її перша тема «Границя послідовності», містить значну кількість задач на доведення. На жаль, у середній школі недостатньо приділяють увагу такому типу завдань, орієнтуючись в основному на розрахункові задачі, тому студентам-першокурсникам досить складно одразу адаптуватися до нових вимог.

Для перевірки засвоєння фундаментальних основ, які передують вивченню теми, ґрунтовних понять теорії границь та формування вмінь доводити розроблено тест, який містить 15 тестових завдань: 11 завдань закритої форми (5 –з вибором однієї правильної відповіді, 2 – з множинним вибором, 1 – модифіковане з вибором однієї правильної відповіді, 1 – на встановлення відповідності, 2 – на встановлення правильної послідовності кроків доведення), 4 завдання відкритої форми (2 – на доповнення, 2 – з розгорнутою відповіддю).

Розглянемо приклад тестового завдання закритої форми. Перед студентом поставлено завдання установити послідовність дій так, щоб утворилося правильне доведення твердження:

«*Доведіть за означенням, що числова послідовність* $a_n = \left\{\frac{2n}{n+3}\right\}$ *монотонно зростаюча*».

A. $\frac{2n}{n+3} < \frac{2n+2}{n+4}$ $<=>$ $\frac{2(n+3)-6}{n+3} < \frac{2(n+4)-6}{n+4}$ $<=>$ $2 - \frac{6}{n+3} < 2 - \frac{6}{n+4}$ $<=>$ $n + 3 < n + 4 <=>$

B. *Розглянемо два послідовні члени числової послідовності* $a_n = \frac{2n}{n+3}$ *та* $a_{n+1} = \frac{2n+2}{n+4}$.

C. *Доведемо, що нерівність* $a_n < a_{n+1}$ *виконується для* $\forall n \in N$.

D. *Отже, нерівність* $\frac{2n}{n+3} < \frac{2n+2}{n+4}$ *виконується для* $\forall n \in N$.

E. *Отримана нерівність є правильною числовою нерівністю.*

F. $3 < 4$.

G. *Ми довели, що задана послідовність монотонно зростаюча.*

Такого типу тестове завдання виконує не тільки контролюючу, а й навчальну функцію: формує чітку логіку доведення, сприяє розвитку вмінь розв'язувати задачі та навчає «математичної мови».

Тест містить і традиційні завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю, наприклад «*Доведіть за означенням, що* $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{n-3}{2n-1} = \frac{1}{2}$», де студент має самостійно довести твердження і математично грамотно його подати. За допомогою тестового завдання такого типу викладач має змогу контролювати рівень сформованості вмінь доводити. Дана система тестових завдань може застосовуватися для студентів математичних спеціальностей, а також для студентів інших спеціальностей, які вивчають теорію границь послідовностей. Тест був запропоновано студентам першого курсу фізико-математичного факультету КДПУ ім. В.Винниченка у якості складової частини колоквіуму з перевірки знань теоретичної частини теми «Границя послідовності». Зауважимо, що при розв'язанні завдань відкритої форми студент, взагалі кажучи, може використовувати у якості підказки результати деяких завдань закритої форми. Саме тому викладачу рекомендується провести другу частину колоквіуму у формі «математичного диктанту», усного опитування тощо. Якщо результати підвищаться, то можна вважати, що навчаюча функція тесту спрацювала. Завдання даного тесту можна також застосовувати для оцінювання залишкових знань з виключно контролюючою функцією, формуючи новий тест з меншої кількості завдань так, що зміст одних з них не був би підказкою для розв’язання інших. Після тестування викладачами було проведено експертне оцінювання його результатів і деякі завдання були визнані такими, результати яких недоречно враховувати в остаточну оцінку за колоквіум. Виявлено, що окремі завдання тесту потребують вдосконалення або заміни на завдання іншої трудності. Експертний аналіз також показав, що в цілому студенти першого курсу мають недостатні навички доведення, вироблення таких навичок є одним із завдань навчання математичного аналізу.

Вироблено рекомендації щодо формування тесту на уміння доведення математичних тверджень: 1) база тестових завдань потребує тематичного розширення та збільшення кількості типових завдань; 2) необхідно розробити рекомендації щодо формування на основі бази тестових завдань навчально-контролюючих тестів та тестів залишкових знань 3) доцільно розробити аналогічний online-тест для розширення кола учасників тестування, створення умов дистанційного навчання студентів доводити твердження шляхом самостійного розв’язання тестів та для автоматизації процесу тестування.

Авраменко Ольга Валентинівна – завідувач кафедри прикладної математики, статистики та економіки, доктор фізико-математичних наук, професор Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Шевченко Наталія Григорівна – старший викладач кафедри прикладної математики, статистики та економіки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.