

It is analyzed the main scientific points of view on intentional structure of corporate environment in this article. It is defined the structural composition of university corporate environment and correlation of its components in our work. Sorting out of targeted, technological, sociocultural, motivational, reflexive components in the structure of university corporate environment carried out with the help of management processes. It is proved the mutually determinacy of the components with the main management functions (planning, coordination, organizing, motivation, control).

Key words: *functions of management, mutually determinacy, structure of corporate environment, component.*

Original article submitted 11.03.2015;
revision submitted 11.03.2015

Viktoria V. Levchenko (PhD), Professor, Head of Foreign Languages Department.

Alexandr V. Levchenko (PhD), Associate Professor of the Department of sport disciplines of physical culture faculty.

Elena A. Sokolova (PhD), Associate Professor of Foreign Languages Department.

УДК 378.14

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ТЕСТА ИЗ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ ПО ТЕМЕ «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА, АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

Л.В. Лиманова¹, Л.А. Муратова²

Самарский государственный технический университет
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

¹E-mail: llv-1@mail.ru

²E-mail: muratova-la@mail.ru

Проводится математико-статистический анализ качества теста по теме «Линейная алгебра, аналитическая геометрия». Качество теста определяется с помощью таких характеристик, как надежность, валидность и дискриминативность. При исследовании теста на надежность применялось три способа вычисления коэффициента надежности: по вариации тестовых заданий (формула KR-20); с использованием среднего коэффициента корреляции всех заданий между собой (формула вычисления коэффициентов корреляции для дихотомических данных); путем расщепления теста по четным и нечетным заданиям и определения коэффициента корреляции между этими группами. В последнем случае коэффициент надежности корректировался по формуле Спирмена – Брауна. Анализ результатов показал во всех трех случаях удовлетворительную надежность теста, так как все получившиеся коэффициенты надежности превышают 0,7. Валидность теста оценивалась с помощью точечного бисериального коэффициента корреляции – коэффициента корреляции каждого задания с тестовым баллом студента (индивидуальным баллом) и общего коэффициента валидности теста. Оказалось, что общий коэффициент валидности имеет среднее значение (0,434). Для улучшения качества теста предлагается исключить задания 1, 4 и 12, имеющие либо отрицательную корреляцию со многими другими заданиями, либо слишком низкую корреляцию с тестовым баллом студента. Анализ коэффициентов дискриминативности также говорит в пользу исключения из теста указанных заданий. В целом можно

Лариса Владимировна Лиманова, кандидат технических наук, доцент кафедры «Высшая математика и прикладная информатика».

Лидия Александровна Муратова, кандидат технических наук, доцент кафедры «Высшая математика и прикладная информатика».

сделать вывод о том, что данный тест можно использовать как средство контроля знаний студентов по теме «Линейная алгебра, аналитическая геометрия» после указанной доработки.

Ключевые слова: тест, коэффициент корреляции, коэффициент надежности, коэффициент валидности, коэффициент дискриминативности.

Для текущего контроля знаний студентов первого курса Самарского государственного технического университета по теме «Линейная алгебра, аналитическая геометрия» используется тест (табл. 1) закрытого типа, содержащий 20 заданий с выбором единственного правильного ответа из пяти предложенных. Для анализа качества данного теста использовались результаты тестирования студентов факультета автоматизации и информационных технологий. Выборка составляла 106 студентов.

Проведем математико-статистический анализ качества данного теста с помощью следующих характеристик: надежность, валидность, дискриминативность.

Таблица 1

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1	<p>Вычислить: $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 0 & -2 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix}.$</p> <p>Ответы: 1) 11; 2) 7; 3) -3; 4) 5; 5) 8.</p>
2	<p>Решить систему уравнений, приняв в качестве базисных переменных x и z :</p> $\begin{cases} x - 2y + z = -4 \\ 3x + y + 2z = 1 \end{cases}.$ <p>Ответы: 1) $\begin{cases} x = 9 + 5z \\ z = 7y + 13 \end{cases}$; 2) $\begin{cases} x = -5 - 9z \\ z = -13y - 7 \end{cases}$; 3) $\begin{cases} x = -9 - 5z \\ z = -7y - 13 \end{cases}$;</p> <p>4) $\begin{cases} x = -9 + 5z \\ z = -7y + 13 \end{cases}$; 5) $\begin{cases} x = 9 - 5y \\ z = 7y - 13 \end{cases}$.</p>
3	<p>$P = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 8 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, $Q = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 8 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, $R = \begin{pmatrix} 12 & 6 \\ -4 & 5 \end{pmatrix}$. Какие произведения существуют? Указать все случаи. А) $P \cdot R$; Б) $P \cdot Q$; В) $Q \cdot R$; Г) $R \cdot P$; Д) $Q \cdot P$; Е) $R \cdot Q$.</p> <p>Ответы: 1) А, Б, Е; 2) Г, Д; 3) А, Б, Д; 4) В, Г, Д; 5) Б, В, Е.</p>
4	<p>Найти сумму элементов второй строки матрицы B, если $B = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & 0 & 5 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 2 & 1 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}$.</p> <p>Ответы: 1) -4; 2) 12; 3) 8; 4) 15; 5) 3.</p>
5	<p>Найти сумму элементов второй строки матрицы A^{-1}, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix}$.</p> <p>Ответы: 1) -3; 2) 0; 3) -2; 4) 3; 5) 2.</p>

6	<p>Какие матрицы имеют ранг, равный 2? Указать все случаи.</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 4 & 0 \\ -2 & 4 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -4 & 6 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 0 \\ 2 & 10 & 1 \end{pmatrix}; D = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}.$ <p>Ответы: 1) В, Г; 2) А, Г; 3) Б, Г; 4) Б; 5) Б, В.</p>
7	<p>$\vec{a} = (1; 0; -3)$, $\vec{b} = (3; 2; -1)$, $\vec{c} = (4; 1; 1)$. Вычислить $(\vec{a} + \vec{b})(\vec{a} - \vec{c})$.</p> <p>Ответы: 1) 4; 2) 2; 3) 3; 4) 1; 5) -6.</p>
8	<p>Вектор $\vec{a} = (2; \alpha; -6)$ параллелен вектору $\vec{b} = (3; 2; \beta)$. Найти $\alpha + \beta$.</p> <p>Ответы: 1) $-\frac{23}{3}$; 2) $\frac{31}{3}$; 3) $-\frac{3}{31}$; 4) $\frac{2}{23}$; 5) $\frac{2}{3}$.</p>
9	<p>Найти площадь треугольника с вершинами в точках $A(1; 2; 0)$, $B(3; 0; -3)$, $C(5; 2; 6)$.</p> <p>Ответы: 1) 21; 2) 14; 3) 7; 4) 28; 5) 10.</p>
10	<p>Определить, при каком α компланарны векторы $\vec{a} = (-1; 2; \alpha)$, $\vec{b} = (2; 0; 3)$, $\vec{c} = (0; 1; 2)$.</p> <p>Ответы: 1) 5; 2) 1,5; 3) 0; 4) 2,5; 5) 1.</p>
11	<p>Какие величины являются векторами? Указать все варианты.</p> <p>А) $\vec{a} \times \vec{b}$; Б) $(\vec{a} \cdot \vec{b})\vec{c}$; В) $(\vec{a} \times \vec{b})\vec{c}$.</p> <p>Ответы: 1) А; 2) В; 3) А, Б; 4) А, В; 5) все.</p>
12	<p>Выбрать все верные утверждения:</p> <p>А) Множество $A \setminus B$ является подмножеством множества $A \cap B$.</p> <p>Б) Множество $A \setminus B$ является подмножеством множества $A \cup B$.</p> <p>В) Множество $A \cap B$ является подмножеством множества $A \cup B$.</p> <p>Г) Множество $A \cup B$ является подмножеством множества $A \cap B$.</p> <p>Ответы: 1) В; 2) Б; 3) Б, В; 4) А, Г; 5) А, В.</p>
13	<p>Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(0; 0; 1)$, $B(-2; 1; 4)$, $C(3; 2; 5)$.</p> <p>Ответы: 1) $2x - 17y - z + 7 = 0$; 2) $2x + 2y + 7z - 2 = 0$; 3) $2x - 17y + 7z - 7 = 0$; 4) $2x + 17y + 7z - 7 = 0$; 5) $7x + 2y - 17z - 1 = 0$.</p>
14	<p>Уравнение прямой, проходящей через точку $A(3; -2; 3)$ параллельно вектору $\vec{a} = (3; 1; -4)$, имеет вид...</p> <p>Ответы: 1) $\frac{x+3}{3} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+3}{-4}$; 2) $\frac{x+3}{3} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-4}{3}$; 3) $\frac{x-3}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z+4}{3}$; 4) $\frac{x-3}{3} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-3}{-4}$; 5) $\frac{x-3}{6} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z-3}{-1}$.</p>
15	<p>Определить, при каком α перпендикулярны прямые:</p> $\frac{x+8}{-3} = \frac{y+3}{6} = \frac{z-1}{4}, \frac{x-1}{2} = \frac{y-4}{-1} = \frac{z+5}{\alpha}.$ <p>Ответы: 1) -1; 2) 3; 3) 2; 4) -2; 5) 4.</p>
16	<p>Направляющий вектор прямой пересечения двух плоскостей $\begin{cases} 2x + y - 4 = 0 \\ 3y - 2z + 2 = 0 \end{cases}$ может иметь координаты...</p> <p>Ответы: 1) $(1; -2; -3)$; 2) $(2; 3; -1)$; 3) $(1; 2; 3)$; 4) $(1; -2; 3)$; 5) $(1; 2; -3)$.</p>
17	<p>Определить α, при котором векторы $\vec{a} = (5; 3)$ и $\vec{b} = (\alpha; 1)$ не образуют базис.</p> <p>Ответы: 1) $\frac{2}{5}$; 2) $\frac{5}{3}$; 3) $\frac{1}{5}$; 4) $\frac{2}{3}$; 5) $\frac{1}{3}$.</p>

18	Найти максимальное из собственных значений матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}$. Ответы: 1) 3; 2) 2; 3) 5; 4) 1; 5) 8.
19	Уравнения асимптот гиперболы $\frac{x^2}{25} - y^2 = 1$ имеют вид... Ответы: 1) $y = \pm 25x$; 2) $y = \pm \frac{1}{10}x$; 3) $y = \pm 5x$; 4) $y = \pm \frac{1}{25}x$; 5) $y = \pm \frac{1}{5}x$.
20	Найти радиус окружности $x^2 - 2x + y^2 + 6y + 6 = 0$. Ответы: 1) 4; 2) $\sqrt{6}$; 3) $\sqrt{2}$; 4) 2; 5) 16.

Определяя степень надежности теста, оценим трудность каждого задания, посчитав сначала величину p_j (отношение количества правильных ответов на j -задание к общему количеству студентов), график которой представлен на рис. 1. Очевидно, что наибольшее число студентов справилось с 1-м заданием, наименьшее – с 16-м заданием.

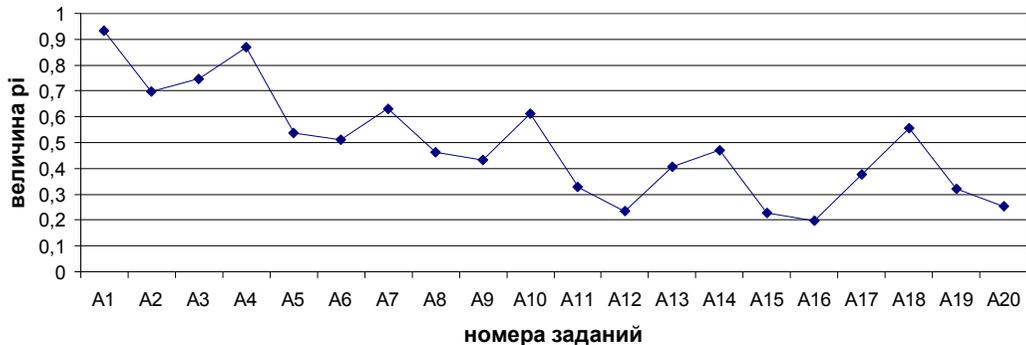


Рис. 1. Мера трудности задания

Рассмотрим далее вариацию тестовых заданий $p_j \cdot q_j$ ($q_j = 1 - p_j$), которая должна иметь нормальное распределение. Расположив по оси абсцисс номера заданий в порядке убывания количества правильных ответов, а по оси ординат – вариацию заданий, получим распределение, близкое к нормальному (рис. 2).

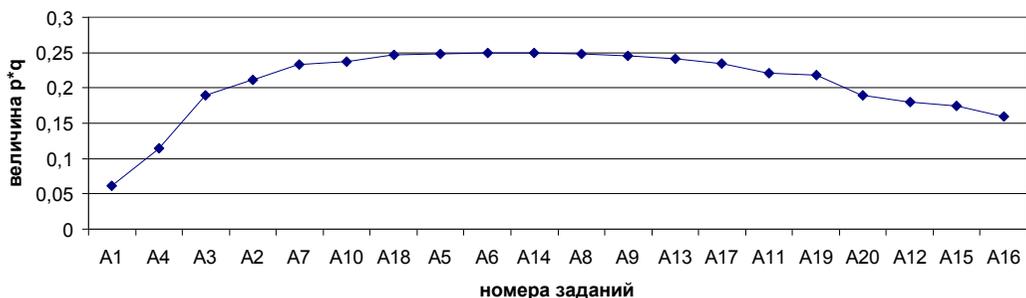


Рис. 2. Вариация тестовых заданий

Числовую характеристику надежности – коэффициент надежности r_t – подсчитываем по трем разным формулам. В первом случае применяем формулу KR-20 [3, 4, 6, 7]:

$$r_t = \frac{M}{M-1} \left(1 - \frac{\sum_{j=1}^M p_j q_j}{s_x^2} \right).$$

Здесь M – количество заданий;

s_x^2 – дисперсия индивидуальных баллов студентов

$$s_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 ;$$

x_i – индивидуальный балл испытуемого;

$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ – средний балл всех студентов;

n – общее число студентов.

В результате получаем коэффициент надежности

$$r_t = 0,753.$$

Это приемлемый показатель, так как считается [4, 5], что тест можно использовать, если значение коэффициента надежности не меньше 0,7.

Второй способ вычисления коэффициента надежности связан с использованием среднего коэффициента корреляции \bar{R} всех заданий между собой:

$$r_t = \frac{M\bar{R}}{1 + (M-1)\bar{R}}. \quad (1)$$

Чтобы найти \bar{R} , посчитаем коэффициенты корреляции φ_{mk} между заданиями с номерами m и k ($m = \overline{1, M}, k = \overline{1, M}$). Для дихотомических данных (1 – правильный ответ, 0 – неправильный ответ) применяем формулу [2, 4]

$$\varphi_{mk} = \frac{p_{mk} - p_m p_k}{\sqrt{p_m q_m p_k q_k}},$$

где p_{mk} – отношение количества правильных ответов для заданий с номерами m и k к общему количеству студентов.

Полученные коэффициенты корреляции φ_{mk} образуют корреляционную матрицу – квадратную матрицу размерности $M \times M$, симметричную относительно главной диагонали. В табл. 2 приведены средние значения коэффициентов корреляции для каждого задания r_{xy}^j . Теперь можно найти средний коэффициент корреляции \bar{R} всех заданий между собой:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{j=1}^M r_{xy}^j}{M} = 0,189.$$

Тогда коэффициент надежности согласно формуле (1) равен

$$r_i = 0,824.$$

Таблица 2

Коэффициенты корреляции и индексы дискриминативности

	A1	A4	A3	A2	A7	A10	A18	A5	A6	A14	A8	A9	A13	A17	A11	A19	A20	A12	A15	A16
r_{xy}^j	0,09	0,11	0,18	0,17	0,24	0,20	0,20	0,17	0,12	0,26	0,24	0,15	0,25	0,26	0,16	0,22	0,25	0,06	0,25	0,22
r_{pb}^j	0,15	0,22	0,41	0,40	0,55	0,46	0,46	0,40	0,29	0,61	0,56	0,34	0,58	0,61	0,38	0,50	0,58	0,13	0,58	0,48
$r_{\text{диск}}^j$	0,07	0,1	0,38	0,59	0,62	0,55	0,59	0,45	0,28	0,83	0,72	0,52	0,69	0,72	0,41	0,55	0,59	0,14	0,62	0,41

Таким образом, и в этом случае получен удовлетворительный результат ($0,824 > 0,7$). Что касается коэффициентов корреляции φ_{mk} заданий друг с другом, то у качественного теста они не должны быть отрицательными и слишком высокими ($\leq 0,3$) [3, 4, 7]. В данном тесте больше всего отрицательных значений φ_{mk} для заданий 1, 4 и 12 (теоретический вопрос), поэтому логичным будет или исключить их из теста, или заменить другими. При этом средние значения коэффициента корреляции r_{xy}^j для каждого задания меньше 0,3, что удовлетворяет требованиям экспертов.

При третьем способе определения коэффициента надежности тест расщепляется на две части по четным и нечетным заданиям, затем определяется коэффициент корреляции $r_{1/2}$ между этими группами с последующей коррекцией по формуле Спирмена – Брауна [1, 3, 4, 6, 7].

Вычисляя коэффициент корреляции $r_{1/2}$ по формуле

$$r_{1/2} = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \cdot \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{\left(n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right) \cdot \left(n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right)}}$$

где x_i и y_i – индивидуальные баллы i -го испытуемого в четных и нечетных заданиях соответственно, получаем следующее значение:

$$r_{1/2} = 0,631.$$

Вносим поправку с помощью формулы Спирмена – Брауна [1, 4]

$$r_t = \frac{2r_{1/2}}{1 + r_{1/2}}$$

и получаем

$$r_t = 0,774.$$

Итак, можно сделать вывод, что значения коэффициента корреляции по всем трем формулам удовлетворяют требованиям качественно составленного теста.

Переходя к следующему основному критерию качества теста – валидности, отметим, что оценкой коэффициента валидности отдельных заданий может служить

точечный бисериальный коэффициент корреляции r_{pb}^j – коэффициент корреляции каждого задания с тестовым баллом студента (индивидуальным баллом). Значения этих коэффициентов представлены во 2-й строке табл. 2. В расчетах использовалась формула [1, 4]

$$r_{pb}^j = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_0}{s_x} \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_0}{n(n-1)}},$$

где n_1 – число студентов, выполнивших данное задание;

n_0 – число студентов, не выполнивших его;

$n = n_1 + n_0$ – общее количество студентов;

\bar{X}_1 – средний индивидуальный балл студентов, справившихся с данным заданием (отношение суммы индивидуальных баллов студентов, справившихся с данным заданием, к n_1);

\bar{X}_0 – средний индивидуальный балл студентов, не справившихся с данным заданием (отношение суммы индивидуальных баллов студентов, не справившихся с данным заданием, к n_0);

s_x – стандартное отклонение для индивидуальных баллов всех студентов.

Для качественного теста точечные бисериальные коэффициенты корреляции должны удовлетворять условию $r_{pb}^j \geq 0,5$ [4]. В данном тесте не все коэффициенты соответствуют этому требованию, особенно опять выделяются 1-е, 4-е и 12-е задания. Чтобы найти общий коэффициент валидности теста, применим формулу

$$r_{pb} = \frac{\sum_{j=1}^M r_{pb}^j}{M}.$$

Границы его оценки приведены в работе [5]: 0,2–0,3 – низкое; 0,3–0,5 – среднее; свыше 0,5 – высокое значение.

В данном случае общий коэффициент валидности теста равен $r_{pb} = 0,434$, то есть имеет среднее значение.

Рассмотрим еще одну характеристику, с помощью которой проверяется качество составленного теста: дискриминативность – способность задания дифференцировать студентов на лучших и худших [3, 6, 7, 8]. По сравнению с надежностью и валидностью этот критерий не является решающим фактором при оценке заданий в тесте, но если невалидность задания подтверждается еще и низким индексом дискриминативности, то такие задания должны быть удалены из теста.

Для вычисления индекса дискриминативности $r_{диск}^j$ используем формулу [3]

$$r_{диск}^j = p_1^j - p_0^j, \quad (2)$$

где p_1^j – отношение количества правильных ответов на j -е задание к 27 % «лучших» студентов по результатам выполнения теста;

p_0^j – отношение количества правильных ответов на j -е задание к 27 % «худших» студентов по результатам выполнения теста.

Значения индекса $r_{диск}^j$ лежат в интервале [-1; 1]. Свое максимальное значение индекс дискриминативности примет в том случае, если все студенты из подгруппы «лучших» верно выполняют j -е задание, а из подгруппы «худших» никто из студентов

не сможет выполнить его. Величина $r_{\text{диск}}^j = 0$, если в обеих подгруппах одинаковое количество студентов выполняют данное задание. И свое наименьшее значение индекс $r_{\text{диск}}^j$ примет, когда в группе «лучших» никто из студентов не решит j -е задание, а в подгруппе «худших» его решат все студенты. Логично будет исключить из теста те задания, для которых величина $r_{\text{диск}}^j \leq 0$.

Значения индекса $r_{\text{диск}}^j$, посчитанного для данного теста по формуле (2), представлены в 3-й строке табл. 2. Как видно, индекс дискриминативности для всех заданий положителен, то есть соответствует требованиям экспертов.

О дискриминативной способности задания можно судить и по точечному бисериальному коэффициенту корреляции r_{pb}^j [8]. При оценке дискриминативности в качестве нижней границы для коэффициента r_{pb}^j следует брать 0,2 [3], удаляя из теста задания с меньшими значениями. В данном случае критериям эксперта не удовлетворяют задания с номерами 1 и 12.

В результате проведенного анализа по соответствию качества теста трем критериям – надежности, валидности и дискриминативности – можно сделать выводы:

1) значения коэффициента корреляции, рассчитанные по трем формулам (по формуле KR-20; с помощью среднего коэффициента корреляции всех заданий между собой; путем расщепления теста по четным и нечетным заданиям и последующего определения коэффициента корреляции между этими группами), удовлетворяют требованиям качественно составленного теста;

2) общий коэффициент валидности имеет среднее значение и удовлетворяет требованиям экспертов. В качестве оценки коэффициента валидности отдельных заданий рассматривались точечные бисериальные коэффициенты корреляции. Не все коэффициенты соответствуют критериям экспертов. Для улучшения качества теста предлагается исключить задания 1, 4 и 12, имеющие либо отрицательную корреляцию со многими другими заданиями, либо слишком низкую корреляцию с тестовым баллом студента;

3) анализ коэффициентов дискриминативности также говорит в пользу исключения из теста указанных заданий.

Таким образом, данный тест можно использовать как средство контроля знаний студентов по теме «Линейная алгебра, аналитическая геометрия» после указанной доработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ащепкова Л.Я.* Материалы к семинару по обработке результатов тестирования / Региональный центр проблем качества при ДВГУ, Владивосток, 2001.
2. *Гласс Дж., Стенли Дж.* Статистические методы в педагогике и психологии. – М.: Прогресс, 1976. – 496 с.
3. *Звонников В.И., Чельщикова М.Б.* Современные средства оценивания результатов обучения. – М.: Академия, 2007.
4. *Ким В.С.* Тестирование учебных достижений. – Уссурийск, 2007.
5. *Психологическая диагностика: Учеб. пособие / Под ред. К.М. Гуревича, Е.М. Борисовой.* – М.: УРАО, 1997.

6. Карпенко А.П., Домников А.С., Белоус В.В. Тестовый метод контроля качества обучения и критерии качества образовательных тестов: обзор // Наука и образование: Электронное науч.-техн. издание. Вып. 04/2011.
7. Олейник Н.М. Тест как инструмент измерения уровня знаний и трудности заданий в современной технологии обучения: Учеб. пособие / Донецкий государственный университет. <http://opentest.com.ua/test-kak-instrument-izmereniya-urovnya-znaniy/>
8. Чельщикова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов. – М.: Логос, 2002. – 432 с.

Поступила в редакцию 13.05.2015;
в окончательном варианте 22.05.2015

UDC 378.14

THE ANALYSIS OF QUALITY OF DOUGH FROM A COURSE OF THE HIGHER MATHEMATICS ON THE SUBJECT "LINEAR ALGEBRA, ANALYTICAL GEOMETRY"

L.V. Limanova¹, L.A. Muratova²

Samara State Technical University
244, Molodogvardeiskaya str., Samara, 443100

¹E-mail: llv-1@mail.ru

²E-mail: muratova-la@mail.ru

In article the mathematico-statistical analysis of quality of dough on the subject "Linear Algebra, Analytical Geometry" is carried out. Quality of dough decides on the help of such characteristics as reliability, a validity and a diskriminativnost. At research of test for reliability three ways of calculation of coefficient of reliability were applied: on a variation of test tasks (formula KR-20); with use of average coefficient of correlation of all tasks among themselves (a formula of calculation of coefficients of correlation for dichotomizing data); splitting of dough on even and odd tasks and determination of coefficient of correlation between these groups. In the latter case the coefficient of reliability was corrected on Spirmena-Brown's formula. The analysis of results showed in all three cases satisfactory reliability of dough, as all turned-out reliability coefficients more than 0,7. The validity of dough was estimated by means of dot biserial coefficient of correlation - coefficient of correlation of each task with test point of the student (individual point) and the general coefficient of a validity of dough. It appeared that the general coefficient of a validity has average value (0,434). For improvement of quality of dough it is offered to exclude the tasks 1, 4 and 12 having or negative correlation with many other tasks, or too low correlation with test point of the student. The analysis of coefficients of a diskriminativnost also speaks well for an exception of the test of the specified tasks. In general it is possible to draw a conclusion that this test can be used as a control device of knowledge of students of the subject "Linear Algebra, Analytical Geometry" after the specified completion.

Key words: test, reliability coefficient, validity coefficient, correlation coefficient.

Original article submitted 13.05.2015;
revision submitted 22.05.2015

Larisa V. Limanova, Candidate of Technical Sciences, associate professor "The higher mathematics and applied informatics".

Lidiya A. Muratova, Candidate of Technical Sciences, associate professor "The higher mathematics and applied informatics".