

# ГЕНЕРАТОР КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО КУРСУ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА – 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»

В.В. Кручинин, Л.И. Магазинников, Ю.В. Морозова

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

В Томском межвузовском центре дистанционного образования было выбрано направление по созданию генераторов. Генераторы, с одной стороны, решают проблемы защиты от несанкционированного доступа, т.к. не имеют заранее заготовленных ответов, с другой стороны, практически каждый студент получает индивидуальное задание. Это решает проблему шпаргалки, потому что программа генерирует правильный ответ в процессе проведения опроса, отсюда вместо запоминания правильного ответа необходимо знать алгоритм решения задачи, чего, в принципе, мы и добиваемся от студентов.

Генератор контрольных работ «Высшая математика – 1» включает в себя 64 шаблона, на основе которых и будут генерироваться задания для контрольной работы. При этом общее число вариантов вопросов получается порядка нескольких триллионов, что позволяет обеспечить индивидуальными заданиями каждого студента, обучающегося на дистанционной форме.

Пример 1. Формулировка шаблона:

При каком значении параметра  $p$  векторы  $\vec{m} = \{a_1, b_1, c_1\}$ ,  $\vec{n} = \{a_2, b_2, c_2\}$ ,  $\vec{q} = \{a_3, b_3, p\}$  линейно зависимые?

Условие генерации:  $a_1, c_1, b_2, c_2, a_3, b_3 \neq 0$  и принимают значения от  $-10$  до  $10$ ,  $b_1 = 1$ ,  $a_2 = a_1 \cdot b_2 + 1$ .

Алгоритм решения задачи:  $p = c_1 \cdot (b_3 \cdot (a_1 \cdot b_2 + 1) - a_3 \cdot b_2) - c_2 \cdot (a_1 \cdot b_3 - a_3)$ .

В системе проведения контрольных работ данный шаблон показан на рисунке 1.

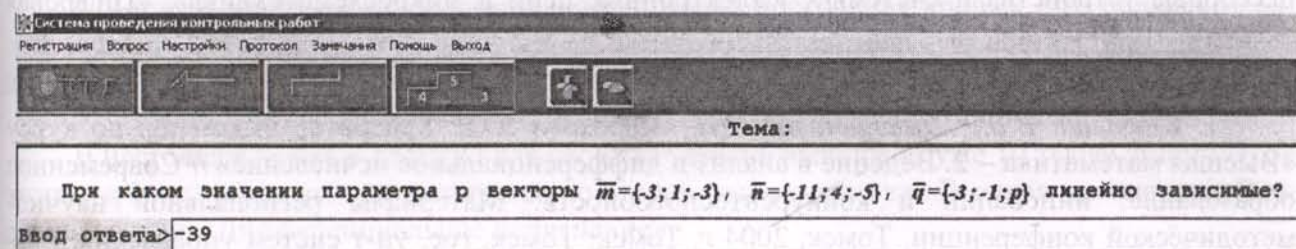


Рис. 1

Пример 2. Формулировка шаблона:

Дана матрица

$$A = \begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix}$$

Выясните, какое из чисел  $\lambda = d_1$  или  $\lambda = d_2$  является собственным числом матрицы  $A$ . Найдите собственный вектор, отвечающий этому собственному числу.

Собственный вектор запишите в виде  $\{p, d_3, q\}$ .

В ответ введите числа  $p$  и  $q$ , разделив их точкой с запятой.

Условие генерации:  $\alpha, \beta \neq 0$ ,  $b_2, a_1 = d_1$ ,  $b_1 = c_1 = a_3$ ,  $d_2$  и принимают значения от  $-10$  до  $10$ ,  $a_2 = d_3 = -b_1$ ,  $c_2 = b_2 - \alpha$ ,  $b_3 = \beta - b_2$ ,  $c_3 = \alpha + \beta - b_2$ .

Алгоритм решения задачи:  $p = d_1 - \alpha$ ,  $q = b_1$ .

В системе проведения контрольных работ данный шаблон показан на рисунке 2.



Тема:

Дана матрица

$$A = \begin{bmatrix} -3 & -8 & -8 \\ 8 & -5 & 3 \\ -8 & 6 & -2 \end{bmatrix}$$

Выясните, какое из чисел  $\lambda = -3$  или  $\lambda = 4$  является собственным числом матрицы  $A$ .

Найдите собственный вектор, отвечающий этому собственному числу.

Собственный вектор запишите в виде  $\{p; q; r\}$

В ответ введите числа  $p$  и  $q$ , разделив их точкой с запятой.

Ввод ответа &gt; 5;-8

Рис. 2

Данный банк задач может применяться как основа для автоматизированной системы. Уже на данном этапе возможно проведение практических занятий, контрольных работ в компьютерном зале с автоматизацией выдачи заданий и проверки результатов их выполнения с выставлением оценки.

Данный генератор тестовых заданий для проведения контрольных работ реализован на C++ с использованием библиотеки классов, обеспечивающей встраивание генератора в инструментальную систему «Фея-ТМЦДО».

Разработанный генератор уже применяется в учебном процессе у студентов дневных факультетов и обучающихся на дистанционной форме.

Эта методика успешно применялась на практике для разработки генераторов по дисциплинам «Высшая математика», «Магнитные элементы электронных устройств», «Микропроцессорные устройства и системы», «Электронные цепи и микросхемотехника», «Цифровая схемотехника» и т.д.

1. Кручинин В.В., Магазинников Л.И., Морозова Ю.В. Генератор экзаменов по курсу «Высшая математика – 2. Введение в анализ и дифференциальное исчисление» // Современное образование: инновации и конкурентоспособность: Материалы региональной научно-методической конференции. Томск, 2004 г. Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2004. С. 96–97.