

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
“ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I”
Кафедра «Высшая математика»

Р.С. Кударов

Задание
для контрольной работы
по дисциплине
«МАТЕМАТИКА» (Б1.О.7)

для специальности

(23.05.04) «Эксплуатация железных дорог»

по специализациям
«Магистральный транспорт»
«Грузовая и коммерческая работа»
«Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта»
«Транспортный бизнес и логистика»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 1 – ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ
ГЕОМЕТРИЯ

Санкт-Петербург 2020

1. Для матриц A , B и C найти выражение $(2A^T - B)C$, где

$$A = \begin{pmatrix} m & 3 & m - n \\ 0 & n & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} m & -n \\ -3 & 1 \\ n & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -m & 1 \\ 2 & n \end{pmatrix}$$

2. Систему линейных алгебраических уравнений записать в виде $Ax = b$ и найти её решение с помощью обратной матрицы A^{-1} и методом Крамера. Сделать проверку.

$$\begin{cases} mx_1 + (n + m)x_2 = 2 \\ (m - n)x_1 + mx_2 = -3 \end{cases}$$

3. Решить две системы линейных алгебраических уравнений вида $Ax = b$ применяя метод Гаусса (с помощью расширенной матрицы), найти ранг матрицы коэффициентов A и расширенной матрицы $(A|b)$. Определить совместимость системы. Проверить полученное решение.

$$\text{a) } \begin{cases} 2mx_1 + 3x_2 - nx_3 = 0 \\ x_1 - mx_2 - nx_3 = 0 \\ nx_1 + mx_2 + 5x_3 = 0 \end{cases}, \text{ b) } \begin{cases} mx_1 + 5x_2 - nx_3 - x_4 = 1 \\ nx_1 - 2x_2 + 3x_3 - mx_4 = 0 \\ 3x_1 - 3x_2 + x_3 + nx_4 = 2 \end{cases}$$

4. Даны два вектора \bar{a}, \bar{b} . Найти следующие величины.

a. Сумму векторов $\bar{a} + \bar{b}$

b. Длины векторов $|\bar{a}|, |\bar{b}|$.

c. Скалярное произведение векторов $\bar{a} \cdot \bar{b}$.

d. Косинус угла между векторами $\cos(\bar{a}; \bar{b})$.

$$\bar{a}(n, 1, -2); \bar{b}(0, m, n-1)$$

5. Даны вершины треугольника ABC . Найти следующие величины.

a. Длину стороны AB .

b. Уравнение стороны AB .

c. Длину медианы AM .

d. Уравнение медианы AM .

e. Уравнение высоты BH .

- f.** Длину высоты BH .
- g.** Косинус угла BAC и его величину в градусах

$$A(-n, 0); B(m - n, n + 3); C(0, -m).$$

6. Даны вершины пирамиды $SPMN$. Найти следующие величины.

- a.** Длину ребра SN .
- b.** Уравнение ребра SN .
- c.** Уравнение грани SPN .
- d.** Площадь грани SPN .
- e.** Уравнение высоты, опущенной из вершины S на грань PMN .
- f.** Длину высоты, опущенной из вершины S на грань PMN .
- g.** Угол между ребрами SP и SN (в градусах).
- h.** Угол между ребром SP и гранью PMN (в градусах).
- i.** Объем пирамиды $SPMN$.

$$S(n, 0, 0); P(0, -m, 0); M(0, 0, m + n); N(n, m - n, 2n)$$

