

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт–Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения»

КАФЕДРА «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

**Методические указания
по контрольным работам для студентов
заочного отделения**

Санкт-Петербург

2019

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. Контрольные работы следует выполнять в отдельной тетради. На обложке тетради необходимо указать: название института Университета; название кафедры; название и номер контрольной работы; название (номер) специальности; фамилию, имя, отчество и номер зачетной книжки студента.

2. На каждой странице следует оставить поля размером 4 см для оценки решения задач и методических указаний проверяющего работу.

3. Условия задач переписывать полностью необязательно, достаточно указать номера задач по данному сборнику. В условия задач следует сначала подставить конкретные числовые значения параметров m и n , после чего выполняется их решение.

4. Задачи в контрольной работе нужно располагать в порядке возрастания номеров.

ФОРМИРОВАНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ К ЗАДАЧАМ

Каждая контрольная работа состоит из задач одного или нескольких разделов сборника.

Условия задач, входящих в контрольную работу, одинаковы для всех студентов, однако числовые данные задач зависят от личного шифра студента, выполняющего работу.

Числовые значения параметров m и n определяются по двум последним цифрам номера зачетной книжки (A – предпоследняя цифра, B – последняя цифра). Значение параметра m выбирается из таблицы 1, а значение параметра n – из таблицы 2. Числа m и n следует подставить в условия задач контрольной работы.

Таблица 1 (выбор параметра m)

A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Таблица 2 (выбор параметра n)

В	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n	3	5	4	2	1	5	4	1	3	2

Например, если номер зачетной книжки 2018/ 5037, то $A = 3$, $B = 7$, и из таблиц находим, что $m = 4$, $n = 2$. Полученные $m = 4$ и $n = 2$ подставляются в условия всех задач контрольной работы студента.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. Пособие : в 2 ч. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – М.: Оникс 21 век, 2005.
2. Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 1 курс – М.: Айрис-пресс, 2009.
3. Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 2 курс – М.: Айрис-пресс, 2009.
4. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : в 2 ч. Ч. 1 / Д. Т. Письменный. – М. : Айрис-пресс, 2003.
5. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – СПб.: Лань, 2015.
6. Кряквин В.Д. Линейная алгебра в задачах и упражнениях. – СПб: Лань, 2016.
7. Смирнов А.О., Гусман Ю.А. Аналитическая геометрия. СПб, изд-во ГУАП, 2012

Контрольная работа № 1. Элементы линейной алгебры.

1.1. Найти значение матричного многочлена $(mE - nA) \cdot B$, если

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 3 & m \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & m+n \\ n & 5 & -3 \end{pmatrix}, \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

1.2. Вычислить определитель двумя способами, по правилу треугольника и разложением по строке (или столбцу):

$$\Delta = \begin{vmatrix} m & n & 1 \\ -1 & 0 & m+n \\ -n & 2 & m-n \end{vmatrix}.$$

1.3. Найти матрицу обратную к матрице $A = \begin{pmatrix} m & n & m+n \\ n & m-n & m \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ и

проверить выполнение равенства $A^{-1} \cdot A = E$.

1.4. Решить систему линейных алгебраических уравнений тремя способами: по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 2m + 2n - 1 \\ mx_1 + nx_2 + (m-n)x_3 = m^2 + n^2 - m + n. \\ (m+n)x_1 + mx_2 + nx_3 = m^2 + 2mn - n \end{cases}$$

1.5. Даны комплексные числа $z_1 = n + mi$ и $z_2 = m - ni$. Вычислить

$$z_1 + z_2, \quad z_1 - z_2, \quad z_1 \cdot z_2, \quad z_2 \cdot \overline{z_2}, \quad \frac{z_1}{z_2}, \quad (z_1 + z_2)^2.$$

1.6. Даны числа: $z_1 = 2m$, $z_2 = -n$, $z_3 = (m+n)i$, $z_4 = -mi$, $z_5 = n\sqrt{3} + ni$, $z_6 = -m\sqrt{3} + mi$, $z_7 = -m - mi$, $z_8 = n - n\sqrt{3}i$. Изобразить числа на комплексной плоскости, найти модуль и аргумент, записать в тригонометрической и показательной форме.

1.7. Даны числа $z_1 = n \left(\cos \frac{m\pi}{2} + i \sin \frac{m\pi}{2} \right)$, $z_2 = m \left(\cos \frac{n\pi}{4} + i \sin \frac{n\pi}{4} \right)$.

$$\text{Вычислить } z_1 \cdot z_2, \quad \frac{z_1}{z_2}, \quad z_1^{10}.$$

Контрольная работа № 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии.

2.1. Построить треугольник, вершины которого находятся в точках $A(m+1; n+1)$, $B(m; -n)$, $C(-m; n)$ и найти:

- 1) уравнение стороны AB ;
- 2) уравнение медианы, проведенной из вершины C ;
- 3) координату точки пересечения медиан;
- 4) уравнение высоты, опущенной из вершины B на сторону AC и ее длину;
- 5) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно прямой AB ;
- 6) площадь треугольника.

2.2. Даны вершины треугольной пирамиды $S(m; n; m+n)$, $A(m+1; -n; -m)$, $B(-n; m+1; -n)$, $C(-n; -m; -m-n)$. Найти:

- 1) угол между ребрами \overrightarrow{BS} и \overrightarrow{CS} ;
- 2) площадь грани ABC ;
- 3) объем пирамиды $SABC$;
- 4) длину высоты, опущенной из вершины S на грань ABC ;
- 5) угол между ребром SC и гранью ABC ;
- 6) уравнение высоты, опущенной из вершины S на грань ABC .