



**Негосударственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский институт гостеприимства»**

Кафедра математики и информатики

МАТЕМАТИКА

Часть 1

Линейная алгебра. Аналитическая геометрия.

Введение в анализ. Дифференциальное исчисление.

КОНТРОЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ для студентов заочной формы обучения.

Студент должен выполнить контрольную работу, номер варианта которой совпадает с последней цифрой номера его зачетной книжки. Контрольная работа оформляется в соответствии с требованиями высшей школы и сдается в деканат не позднее 14 дней до экзамена. **Недопустимо оформление контрольной работы в виде некоторой последовательности цифр без расшифровки их смысла и подробно описанного алгоритма решения.**

К итоговому контролю по дисциплине студент допускается **только при наличии правильно решенной в полном объеме контрольной работы.**

ЗАДАНИЕ 1: Вычислить определитель.

$$\text{Вариант 1: } \begin{vmatrix} -1 & 1 & -2 & 2 \\ 2 & 1 & -3 & 1 \\ 1 & -1 & -2 & -2 \\ 3 & 2 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\text{Вариант 2: } \begin{vmatrix} -4 & 1 & -2 & 1 \\ 0 & 2 & -1 & -2 \\ 1 & -2 & -1 & 1 \\ 2 & -1 & 0 & -2 \end{vmatrix}$$

$$\text{Вариант 3: } \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\text{Вариант 4: } \begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 & -3 \\ 2 & 1 & 0 & -1 \\ 1 & 2 & -1 & 1 \\ 3 & 1 & -2 & 3 \end{vmatrix}$$

$$\text{Вариант 5: } \begin{vmatrix} -3 & 2 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 1 & 3 \\ 1 & -1 & 2 & -2 \\ 1 & 4 & 1 & -3 \end{vmatrix}$$

$$\text{Вариант 6: } \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 & -1 \\ 1 & -2 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & -3 & 1 \\ 3 & 0 & 2 & -3 \end{vmatrix}$$

$$\text{Вариант 7: } \begin{vmatrix} -3 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & -3 & -1 \\ 1 & -1 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$$

$$\text{Вариант 8: } \begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 & 3 \\ 1 & 0 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 1 & -1 \\ 1 & 3 & -1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$\text{Вариант 9: } \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 & -2 \\ 3 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & -2 & 1 & -3 \\ 2 & 1 & 1 & -1 \end{vmatrix}$$

$$\text{Вариант 10: } \begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 & 1 \\ -2 & 1 & 0 & -2 \\ 1 & -1 & 1 & -3 \\ 2 & 1 & -3 & 1 \end{vmatrix}$$

ЗАДАНИЕ 2. Решить систему уравнений тремя способами: по формулам Крамера, матричным способом, методом Гаусса.

$$\text{Вариант 1: } \begin{cases} 3x - y + 2z = 10 \\ 4x + y - 3z = 12 \\ x + 2y + 4z = -7 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 2: } \begin{cases} 5x - y - z = 4 \\ 3x + 2y - 3z = -5 \\ -2x + 4y + z = -4 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 3: } \begin{cases} x - 5y + 3z = -3 \\ 2x - 3y - z = 1 \\ 7x - y + 2z = 13 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 4: } \begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 24 \\ 3x - 2y + 4z = -12 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 5: } \begin{cases} 4x - y + 2z = 3 \\ x + 4y - 5z = -6 \\ 6x + y + z = 3 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 6: } \begin{cases} 2x - 3y + z = 10 \\ 4x + y - 3z = 4 \\ x - 2y + z = 7 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 7: } \begin{cases} x + y + 2z = 3 \\ 2x - y + 2z = -1 \\ 4x + y + 4z = 7 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 8: } \begin{cases} 4x - 2y + 5z = 8 \\ x + 3y - z = -6 \\ 2x + 8y - 3z = -16 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 9: } \begin{cases} 3x + 2y - 7z = 28 \\ x + 4y + z = 6 \\ 2x - y + 3z = -19 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 10: } \begin{cases} 3x + 2y + z = -1 \\ 2x + 3y + z = -5 \\ 2x + y + 3z = 5 \end{cases}$$

ЗАДАНИЕ 3. Дан треугольник ABC с вершинами A (x_1, y_1), B (x_2, y_2) и C (x_3, y_3). Найти:

- величину угла A;
- координаты точки пересечения медиан;
- координаты точки пересечения высот;
- площадь треугольника;

Вариант 1: A(2;2), B(-3;-1), C(2;-2).

Вариант 2: A(1;2), B(-3;1), C(2;-2).

Вариант 3: A(4;4), B(-2;3), C(2;-3).

Вариант 4: A(3;4), B(-3;-1), C(3;-2).

Вариант 5: A(2;5), B(-3;3), C(2;-3).

Вариант 6: A(4;5), B(-3;3), C(3;-3).

Вариант 7: A(0;4), B(-4;-2), C(4;-3).

Вариант 8: A(3;3), B(-4;4), C(-2;-2).

Вариант 9: A(0;5), B(-2;-3), C(3;1).

Вариант 10: A(2;3), B(1;-4), C(-3;0).

Задание 4. Даны четыре уравнения. Определить какой тип линий второго порядка они описывают. Записать эти уравнения в каноническом виде, определить все основные параметры линий и построить их графики.

Вариант 1: 1) $x^2 + y^2 - 6x + 8y = 0$; 2) $16x^2 + 25y^2 - 400 = 0$;
3) $25x^2 - 64y^2 - 1600 = 0$; 4) $y^2 - 5x = 0$.

Вариант 2: 1) $x^2 + y^2 - 6x + 6y + 14 = 0$; 2) $25x^2 + 49y^2 - 1225 = 0$;
3) $9x^2 - 36y^2 - 324 = 0$; 4) $y^2 - 3x = 0$.

Вариант 3: 1) $x^2 + y^2 - 2x + 2y + 1 = 0$; 2) $4x^2 + 16y^2 - 64 = 0$;
3) $4x^2 - 9y^2 - 36 = 0$; 4) $y^2 - 4x = 0$.

Вариант 4: 1) $x^2 + y^2 - 6x - 4y + 4 = 0$; 2) $25x^2 + 9y^2 - 225 = 0$;
3) $49x^2 - 25y^2 - 1225 = 0$; 4) $y^2 + 4x = 0$.

Вариант 5: 1) $x^2 + y^2 - 10x + 6y + 30 = 0$; 2) $49x^2 + 4y^2 - 196 = 0$;
3) $25x^2 - 16y^2 - 400 = 0$; 4) $y^2 + 2x = 0$.

Вариант 6: 1) $x^2 + y^2 + 2x + 2y - 14 = 0$; 2) $36x^2 + 25y^2 - 900 = 0$;
3) $16x^2 - 9y^2 - 144 = 0$; 4) $y^2 + 6x = 0$.

Вариант 7: 1) $x^2 + y^2 + 8x - 6y = 0$; 2) $25x^2 + 16y^2 - 400 = 0$;
3) $64x^2 - 25y^2 - 1600 = 0$; 4) $y^2 + x = 0$.

Вариант 8: 1) $x^2 + y^2 - 6x - 6y - 4 = 0$; 2) $49x^2 + 25y^2 - 1225 = 0$;
3) $36x^2 - 9y^2 - 324 = 0$; 4) $y^2 + 8x = 0$.

Вариант 9: 1) $x^2 + y^2 + 2x - 2y - 1 = 0$; 2) $16x^2 + 4y^2 - 64 = 0$;
3) $9x^2 - 4y^2 - 36 = 0$; 4) $x^2 - 4y = 0$.

Вариант 10: 1) $x^2 + y^2 + 4x - 2y - 31 = 0$; 2) $4x^2 + 9y^2 - 36 = 0$;
3) $9x^2 - 4y^2 - 36 = 0$; 4) $x^2 - 9y = 0$.

Задание 5. Задачи 1,2: найти область определения функции. Задача 3: определить четность или нечетность функции.

Вариант 1: 1) $y = \frac{x+2}{x^2-5x+6}$ 2) $y = \frac{x^2-1}{\sin 2x}$ 3) $y = 2^x - 3x + 1$

Вариант 2: 1) $y = \sqrt{5-x} - \frac{4}{\sqrt{x-3}}$ 2) $y = \frac{x-7}{6+x^2-5x}$ 3) $y = \frac{x^4+x^2-1}{2x^2+7}$

Вариант 3: 1) $y = \frac{x+5}{x^2-7x+12}$ 2) $y = \frac{\sqrt{x}-3x}{\sqrt{3x+1}}$ 3) $y = 2x^3+x$

Вариант 4: 1) $y = \frac{x-12}{x^2+x-12}$ 2) $y = \frac{2x}{\sqrt{x-1}-3}$ 3) $y = -\frac{3}{x} + x^3$

Вариант 5: 1) $y = \sqrt{x} + \sqrt{x+1}$ 2) $y = \frac{x-5}{2+x^2-3x}$ 3) $y = \frac{x^3}{1+x^2}$

Вариант 6: 1) $y = \frac{4}{\sqrt{x+3}} - 2\sqrt{1-x}$ 2) $y = \frac{x^2-7}{-3+x^2-2x}$ 3) $y = \frac{x+1}{x-7}$

Вариант 7: 1) $y = \sqrt{2x^2-6x}$ 2) $y = \frac{6-x^2}{12+x^2-8x}$ 3) $y = \frac{2x+7}{x^2+1}$

Вариант 8: 1) $y = \log_3(x^2-9)$ 2) $y = \frac{x^3-3}{-3+x^2+2x}$ 3) $y = e^{-x^2}$

Вариант 9: 1) $y = \sqrt{4-x^2} + \frac{1}{x}$ 2) $y = \frac{x^3}{2x^2-x-1}$ 3) $y = x^4 \sin 7x$

Вариант 10: 1) $y = \frac{x-2}{\cos 2x}$ 2) $y = \frac{1-x^2}{8+x^2-6x}$ 3) $y = 2^x + 2^{-x}$

Задание 6. Задачи 1 и 2: найти предел функции.

Вариант 1: 1) $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\operatorname{tg} x}{\sin 2x}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x^2-81}{9-x}$

Вариант 2: 1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 4x}{x^2 \cos 2x}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{1+3x}-1}$

Вариант 3: 1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x^2-3x+2}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}{x}$

Вариант 4: 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^2+3x} - x \right)$ 2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-9}{x^2-2x-3}$

Вариант 5: 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2-1}{4x-3x^2}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4}{2x-x^2}$

Вариант 6: 1) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{9-x^2}{\sqrt{3x}-3}$ 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3-7x}{1-2x^3}$

Вариант 7: 1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$ 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - 1}{x^2 + 1}$

Вариант 8: 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x+1} \right)^x$ 2) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x+6}{x^3+8}$

Вариант 9: 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x^2} \right)^x$ 2) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{ctg} x}{\sin 2x}$

Вариант 10: 1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\sin 3x}$ 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x+1} - \sqrt{x})$

ЗАДАНИЕ 7. Задача 1 – найти производную функции. Задача 2 – вычислить предел используя правило Лопиталья. Задача 3 – найти частные производные и полный дифференциал функции.

Вариант 1: 1. $y = \frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x}$. 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2}{e^{2x}}$. 3. $z = e^{y(x+2y)}$.

Вариант 2: 1. $y = \ln \operatorname{arctg} x^2$. 2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^{-4x}}{\ln(1+x)}$. 3. $z = \frac{x^2}{y^2} - \frac{x}{y}$.

Вариант 3: 1. $y = \arcsin \sqrt{1-x^2}$. 2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin 2x}$. 3. $z = e^{xy(x^2+y^2)}$.

Вариант 4: 1. $y = \ln \operatorname{tg}^3 4x$. 2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$. 3. $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$.

Вариант 5: 1. $y = \operatorname{arctg} 2x^3$. 2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3}$. 3. $z = e^{(x^2+y^2)^2}$.

Вариант 6: 1. $y = \ln \sin^3 5x$. 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x}$. 3. $z = e^{3x^2+2y^2-xy}$.

Вариант 7: 1. $y = \sqrt{\frac{1-x}{x^2}}$. 2. $\lim_{x \rightarrow 0} x \ln x$. 3. $z = \ln(x^2 + y^2)$.

Вариант 8: 1. $y = \sqrt{\frac{1-x^2}{1+x^2}}$. 2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{1 - \cos 3x}$. 3. $z = \sin(x^2 y)$.

Вариант 9: 1. $y = \operatorname{arctg}^2 \sqrt{x}$. 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^x}{x^2}$. 3. $z = \sin(x^2 + y^2)$.

Вариант 10: 1. $y = x^2 \sin \sqrt{x}$. 2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{2x^2}$. 3. $z = e^{x^2 - y} + 2x$.

ЗАДАНИЕ 8. Исследовать функцию и построить ее график.

Вариант 1: $y = \ln \frac{x-2}{x+1}$

Вариант 2: $y = \frac{x^2}{(x-1)^2}$

Вариант 3: $y = \frac{x}{1-x^2}$

Вариант 4: $y = \frac{1-x^3}{x^2}$

Вариант 5: $y = \frac{x^2 - 3x - 2}{x+1}$

Вариант 6: $y = \frac{2x}{x^2 - 1}$

Вариант 7: $y = \frac{x^2 - 6x + 12}{x-4}$

Вариант 8: $y = \frac{3x^2 - 3}{(2x+1)^2}$

Вариант 9: $y = \frac{x^3}{3-x^2}$

Вариант 10: $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Матрица и ее виды.
2. Сложение матриц. Умножение матриц.
3. Определитель матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядков.
4. Свойства определителей.
5. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя.
6. Разложение определителя по элементам строки или столбца.
7. Обратная матрица. Обращение матриц.
8. Простейшие матричные уравнения и их решение.
9. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
10. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса
11. Метод координат. Декартовы и полярные системы координат.
12. Прямая линия на плоскости и ее три вида уравнений.
13. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
14. Уравнения прямой проходящей через: заданную точку и имеющую заданный угловой коэффициент; две заданные точки.
15. Точка пересечения двух прямых.

16. Расстояние между двумя точками. Расстояние между точкой и прямой.
17. Деление отрезка прямой в заданном соотношении.
18. Окружность и ее уравнение.
19. Каноническое уравнение эллипса.
20. Исследование формы эллипса по его уравнению.
21. Каноническое уравнение гиперболы.
22. Исследование формы гиперболы по ее уравнению.
23. Каноническое уравнение параболы.
24. Исследование формы параболы по ее уравнению.
25. Парабола – как график квадратного трехчлена.
26. Функция. Область определения функции. Область значений функции.
27. Способы задания функции.
28. Основные свойства функции: монотонность, четность, периодичность.
29. Основные элементарные функции и их свойства: линейная функция, логарифмическая функция.
30. Основные элементарные функции и их свойства: степенная функция, показательная функция.
31. Основные элементарные функции и их свойства: тригонометрические функции.
32. График функции. Построение графиков функций.
33. Предел функции. Свойства пределов функции.
34. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
35. Непрерывность функции. Точки разрыва функции.
36. Первый и второй замечательные пределы.
37. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.
38. Правила и основные формулы дифференцирования.
39. Дифференциал функции.
40. Правило Лопиталя.
41. Исследование функций с помощью производной: возрастание и убывание функций.
42. Исследование функций с помощью производной: экстремум функции.

43. Исследование функций с помощью производной: выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба графика функции.
44. Асимптоты графика функции.
45. Общая схема исследования функций с помощью производной.
46. Частные производные и полный дифференциал функции двух переменных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лавров А.Г. Математика. Часть 1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление. Учеб. пособие. СПб.: СПб институт гостеприимства, ООО ИД «Петрополис», 2014, 98с., ISBN 978-5-9676-0598-7.
2. Корсаков Л.Г. Высшая математика для менеджеров: Учебное пособие.- Калинингр. ун-т. Калининград, 1997.
3. Ларин А.А. Курс высшей математики.- 2001.
4. Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика.- М.: ВШ., 1991.
5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Учеб. Пособие для вузов.- М.: ВШ., 1999.
6. Марон И.А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. М.: Наука, 1970.
7. Замков О.О., Толстопятенко А.В. Математические методы в экономике. М.: ДИС, 1997.
8. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. М.: Наука, 1986.
9. Карасев А.И., Аксютин З.М., Савельева Т.И. Курс высшей математики для экономических вузов. В 2-х ч. Высшее образование, М., 1982.
10. Кремер Г. Математика для экономистов. М.: ДИС, 1998.
11. Барковский А.Ф. Курс математики с элементами информатики, теории вероятности и математической статистики: учебное пособие для студентов заочной и вечерней форм обучения.- СПб: Береста, 2006.-156с.