



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

**ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
В Г. ВОЛГОДОНСКЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
(Институт технологий (филиал) ДГТУ в г. Волгодонске)**

Факультет «Технологии и менеджмент»

Кафедра «Технический сервис и информационные технологии»

## **Математика**

Методические рекомендации к самостоятельной работе  
студентов заочной формы обучения  
направления подготовки  
43.03.01 Сервис

Волгодонск 2023

Автор:

доцент кафедры ТСиИТ, канд. техн. наук Л.В.Благина

Методические рекомендации составлены с учётом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавров. В помощь студентам предлагаются вопросы к экзамену, темы докладов для устного опроса, практические задания, методические рекомендации к практическим занятиям, основная и дополнительная литература.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                                       | 4  |
| Индивидуальные задания для самостоятельной работы студентов .....                                   | 4  |
| Темы вопросов для устного опроса .....                                                              | 16 |
| Тестовые задания для текущего контроля .....                                                        | 20 |
| Вопросы и практические задания к экзамену .....                                                     | 23 |
| Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. . . . . | 28 |

## Введение

Дисциплина «Математика» является основой, на которой строится естественнонаучная и профессиональная подготовка будущих бакалавров, способных выполнять все виды профессиональной деятельности. Профессиональный уровень подготовки бакалавров в значительной мере определяется освоением современного математического аппарата, владением инструментарием для исследования и решения профессиональных задач. Поэтому изучение дисциплины «Математика» занимает значительное место в учебном процессе и служит фундаментальной базой подготовки специалистов.

Дисциплина включает основные разделы высшей математики:

- Линейная алгебра
  - Векторная алгебра
  - Аналитическая геометрия
  - Функции одной переменной
  - Пределы и непрерывность
  - Дифференциальное исчисление функций одной переменной
  - Интегральное исчисление
  - Функции нескольких переменных
  - Дифференциальные уравнения
- Ряды

## Индивидуальные практические задания для самостоятельной работы студентов

Индивидуальные задания являются одной из форм подготовки к практическим занятиям. Практическое занятие — одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой коллективное обсуждение студентами теоретических вопросов под руководством преподавателя.

Основной целью практического занятия является проверка глубины понимания студентом изучаемой темы, учебного материала и умения изложить его содержание ясным и четким языком, развитие самостоятельного мышления и творческой активности у студента.

На практических занятиях предполагается отрабатывать наиболее важные, существенные, сложные задачи, которые, как свидетельствует преподавательская практика, наиболее трудно усваиваются студентами.

### Перечень заданий

**Задание 1.** Найти решение системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными: а) по формулам Крамера; б) методом обратной матрицы; в) методом Гаусса.

$$1. \begin{cases} 4x_1 + 7x_2 - 3x_3 = -10 \\ 2x_1 + 9x_2 - x_3 = 8 \\ -x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 = -5 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = -1 \\ -x_1 + 3x_3 = 7 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 6 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 5x_1 - 4x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + 2x_2 = 6 \\ 3x_2 - 4x_3 = 2 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} x_1 - 4x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_2 + 5x_3 = -7 \\ -3x_1 - 4x_3 = 1 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} -x_1 + 3x_2 = 4 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = -3 \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = -2 \\ x_1 - 2x_2 - 4x_3 = -11 \\ -2x_1 - x_2 = 1 \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} -2x_1 + 5x_2 - 6x_3 = -8 \\ x_1 + 7x_2 - 5x_3 = -9 \\ 4x_1 + 2x_2 - x_3 = -12 \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = -5 \\ x_1 + 9x_2 - 4x_3 = -1 \\ -2x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 6 \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -6 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 3 \\ -2x_1 + x_2 - 4x_3 = 5 \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} -2x_1 + x_2 - 3x_3 = -4 \\ 4x_1 + 7x_2 - 2x_3 = -7 \\ x_1 - 8x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} -2x_1 + 3x_3 = -5 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \\ -2x_1 - x_2 = -6 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -6 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 3 \\ -2x_1 + x_2 - 4x_3 = 5 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 4 \\ -3x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -5 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} x_1 - 5x_2 + 3x_3 = -1 \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 = 6 \\ -3x_1 + 3x_2 - 7x_3 = -13 \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = -10 \\ -x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 5 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3 \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} 3x_1 - 9x_2 + 8x_3 = 5 \\ 2x_1 - 5x_2 + 5x_3 = 4 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = -4 \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} -3x_1 + 5x_2 - 6x_3 = -5 \\ 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 8 \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 1 \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} x_1 + 7x_2 - 2x_3 = 3 \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 = 5 \\ -2x_1 + 5x_2 - 5x_3 = -4 \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -6 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -5 \\ x_1 + x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} -2x_1 + x_2 = -6 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = 5 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 13 \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -5 \\ 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 10 \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} 7x_1 + 5x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 1 \\ 4x_1 + x_2 = -11 \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 = -2 \\ -3x_1 - 2x_2 = 4 \\ 2x_1 - 3x_2 + 9x_3 = -7 \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 4 \\ 3x_1 + x_2 - 4x_3 = 0 \end{cases}$$

$$26. \begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ -5x_1 + x_2 + 2x_3 = -8 \\ 4x_1 - x_3 = 6 \end{cases}$$

$$27. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 11 \\ 2x_1 + 3x_2 = 0 \\ -x_1 + x_2 + 4x_3 = 4 \end{cases}$$

$$28. \begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + x_3 = -1 \\ 2x_1 + 5x_2 = -3 \\ -3x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 1 \end{cases}$$

$$29. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_2 + 4x_3 = -6 \\ x_1 + x_3 = 1 \end{cases}$$

$$30. \begin{cases} 4x_1 + 7x_2 - 3x_3 = -10 \\ 2x_1 + 9x_2 - x_3 = 8 \\ -x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$$

**Задание 2.** По координатам вершин треугольника  $A, B, C$  найти:

- длину стороны  $AB$ ;
  - внутренний угол  $\angle A$  между сторонами  $AB$  и  $AC$ ;
  - уравнение высоты, проведенной через вершину  $C$ ;
  - точку пересечения высот треугольника  $ABC$ ;
  - длину высоты, опущенной из вершины  $C$ ;
  - систему линейных неравенств, определяющих треугольник  $ABC$ .
- Сделать чертеж.

|    |            |            |            |
|----|------------|------------|------------|
| 1. | $A(-2;4)$  | $B(3;1)$   | $C(10;7)$  |
| 2. | $A(-3;2)$  | $B(4;4)$   | $C(6;8)$   |
| 3. | $A(1;7)$   | $B(-3;-1)$ | $C(11;-3)$ |
| 4. | $A(1;0)$   | $B(-1;4)$  | $C(9;5)$   |
| 5. | $A(1;-2)$  | $B(7;1)$   | $C(3;7)$   |
| 6. | $A(-2;-3)$ | $B(1;6)$   | $C(6;1)$   |
| 7. | $A(-2;-3)$ | $B(1;6)$   | $C(6;1)$   |
| 8. | $A(-4;2)$  | $B(-6;6)$  | $C(6;2)$   |

|     |            |            |            |
|-----|------------|------------|------------|
| 9.  | $A(4;-3)$  | $B(7;3)$   | $C(1;1)$   |
| 10. | $A(4;-4)$  | $B(8;2)$   | $C(3;8)$   |
| 11. | $A(-3;-3)$ | $B(5;-7)$  | $C(7;7)$   |
| 12. | $A(1;-6)$  | $B(3;4)$   | $C(-3;3)$  |
| 13. | $A(-4;2)$  | $B(8;-6)$  | $C(2;6)$   |
| 14. | $A(-5;2)$  | $B(0;-4)$  | $C(5;7)$   |
| 15. | $A(4;-4)$  | $B(6;2)$   | $C(-1;8)$  |
| 16. | $A(-3;8)$  | $B(-6;2)$  | $C(0;-5)$  |
| 17. | $A(6;-4)$  | $B(2;-1)$  | $C(-4;1)$  |
| 18. | $A(4;1)$   | $B(-3;-1)$ | $C(7;-3)$  |
| 19. | $A(-4;2)$  | $B(6;-4)$  | $C(4;10)$  |
| 20. | $A(3;-1)$  | $B(1;3)$   | $C(-6;2)$  |
| 21. | $A(-7;-2)$ | $B(7;4)$   | $C(5;-5)$  |
| 22. | $A(-1;-1)$ | $B(4;6)$   | $C(-5;4)$  |
| 23. | $A(5;-2)$  | $B(4;-5)$  | $C(-3;1)$  |
| 24. | $A(-3;-1)$ | $B(-4;-5)$ | $C(6;1)$   |
| 25. | $A(-2;-6)$ | $B(-3;5)$  | $C(4;0)$   |
| 26. | $A(-7;-2)$ | $B(3;-8)$  | $C(-4;6)$  |
| 27. | $A(6;2)$   | $B(-7;-4)$ | $C(3;2)$   |
| 28. | $A(7;0)$   | $B(1;4)$   | $C(-8;-4)$ |
| 29. | $A(1;-3)$  | $B(0;7)$   | $C(-2;4)$  |
| 30. | $A(-5;1)$  | $B(8;-2)$  | $C(1;4)$   |

**Задание 3.** Вычислить пределы функций:

1.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x + 3}{3x^2 + x - 4}$  при: а)  $x_0=2$ ; б)  $x_0=1$ ; в)  $x_0=\infty$ .
2.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 14x + 6}{3x^2 - 8x - 3}$  при: а)  $x_0=1$ ; б)  $x_0=3$ ; в)  $x_0=\infty$ .
3.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{-2x^2 + 9x - 10}{-3x^2 + 7x - 2}$  при: а)  $x_0=-4$ ; б)  $x_0=2$ ; в)  $x_0=\infty$ .

4.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{-3x^2 + 16x - 16}{2x - 13x + 20}$  при: а)  $x_0=3$ ; б)  $x_0=4$ ; в)  $x_0=\infty$ .
5.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 17x - 15}{-5x + 23x + 10}$  при: а)  $x_0=-1$ ; б)  $x_0=5$ ; в)  $x_0=\infty$ .
6.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{6x^2 + 8x - 8}{-5x - 7x + 6}$  при: а)  $x_0=1$ ; б)  $x_0=-2$ ; в)  $x_0=\infty$ .
7.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 4x - 15}{2x - 5x - 3}$  при: а)  $x_0=1$ ; б)  $x_0=3$ ; в)  $x_0=\infty$ .
8.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 2x - 21}{-2x - 5x + 3}$  при: а)  $x_0=1$ ; б)  $x_0=-3$ ; в)  $x_0=\infty$ .
9.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 5x - 3}{3x + 4x - 15}$  при: а)  $x_0=-4$ ; б)  $x_0=-3$ ; в)  $x_0=\infty$ .
10.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 + 10x - 24}{-3x - 10x + 8}$  при: а)  $x_0=2$ ; б)  $x_0=-4$ ; в)  $x_0=\infty$ .
11.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 14x + 8}{2x - 7x - 4}$  при: а)  $x_0=-1$ ; б)  $x_0=4$ ; в)  $x_0=\infty$ .
12.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 + 5x + 6}{2x + 5x - 3}$  при: а)  $x_0=5$ ; б)  $x_0=-3$ ; в)  $x_0=\infty$ .
13.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{-4x^2 - 15x + 25}{2x + 11x + 5}$  при: а)  $x_0=1$ ; б)  $x_0=-5$ ; в)  $x_0=\infty$ .
14.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - x - 6}{4x - 7x - 2}$  при: а)  $x_0=-5$ ; б)  $x_0=2$ ; в)  $x_0=\infty$ .
15.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 11x + 10}{2x - 5x + 2}$  при: а)  $x_0=4$ ; б)  $x_0=2$ ; в)  $x_0=\infty$ .
16.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x - 3}{x - 5x + 6}$  при: а)  $x_0=2$ ; б)  $x_0=3$ ; в)  $x_0=\infty$ .
17.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{-4x^2 - 7x - 3}{7x + 10x + 3}$  при: а)  $x_0=-3$ ; б)  $x_0=-1$ ; в)  $x_0=\infty$ .
18.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{-3x^2 - 7x + 6}{2x + 5x - 3}$  при: а)  $x_0=-2$ ; б)  $x_0=-3$ ; в)  $x_0=\infty$ .
19.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + x - 3}{-5x + 7x - 2}$  при: а)  $x_0=5$ ; б)  $x_0=1$ ; в)  $x_0=\infty$ .
20.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 5x + 2}{4x + 3x - 1}$  при: а)  $x_0=3$ ; б)  $x_0=-1$ ; в)  $x_0=\infty$ .

21.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{-2x^2 + 3x + 2}{-3x^2 + 4x + 4}$  при: а)  $x_0=2$ ; б)  $x_0=2$ ; в)  $x_0=\infty$ .
22.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 8x + 4}{4x^2 + 7x - 2}$  при: а)  $x_0=-1$ ; б)  $x_0=-2$ ; в)  $x_0=\infty$ .
23.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{-3x^2 + 8x + 3}{2x^2 - 5x - 3}$  при: а)  $x_0=-2$ ; б)  $x_0=3$ ; в)  $x_0=\infty$ .
24.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 9x + 4}{-3x^2 + 10x + 8}$  при: а)  $x_0=-1$ ; б)  $x_0=4$ ; в)  $x_0=\infty$ .
25.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 8x - 10}{-2x^2 + 9x + 5}$  при: а)  $x_0=3$ ; б)  $x_0=5$ ; в)  $x_0=\infty$ .
26.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 11x - 4}{-2x^2 - 9x - 4}$  при: а)  $x_0=1$ ; б)  $x_0=-4$ ; в)  $x_0=\infty$ .
27.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 11x + 5}{-x^2 - 6x - 5}$  при: а)  $x_0=2$ ; б)  $x_0=-5$ ; в)  $x_0=\infty$ .
28.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{-2x^2 - 9x - 9}{3x^2 + 4x - 15}$  при: а)  $x_0=-1$ ; б)  $x_0=-3$ ; в)  $x_0=\infty$ .
29.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{-3x^2 + x + 2}{4x^2 - 5x + 1}$  при: а)  $x_0=-5$ ; б)  $x_0=1$ ; в)  $x_0=\infty$ .
30.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - x - 3}{-3x^2 - 5x - 2}$  при: а)  $x_0=4$ ; б)  $x_0=-1$ ; в)  $x_0=\infty$ .

**Задание 4.** Найти производные заданных функций:

1. а)  $y = 3\sqrt[4]{x} + 2 \ln x$ ; б)  $y = x^3 \cdot \operatorname{tg} x$ ; в)  $y = \frac{e^x}{\arcsin x}$ ; г)  $y = \sin(2x^3 + 1)$ .
2. а)  $y = -4\sqrt{x} + 5e^x$ ; б)  $y = \sin x \cdot \ln x$ ; в)  $y = \frac{\operatorname{tg} x}{x^3}$ ; г)  $y = \operatorname{ctg}^3(4x - 3)$ .
3. а)  $y = 2 \ln x + 5 \operatorname{tg} x$ ; б)  $y = x^4 \cdot \operatorname{arcc} \operatorname{tg} x$ ; в)  $y = \frac{\sin x}{e^x}$ ; г)  $y = \ln(4 - 3x^2)$ .
4. а)  $y = 2 \cos x - 3e^x$ ; б)  $y = \sqrt[3]{x} \cdot \operatorname{ctg} x$ ; в)  $y = \frac{\ln x}{\arccos x}$ ; г)  $y = \operatorname{tg}^4(1 + 5x)$ .
5. а)  $y = 3x^4 - \sin x$ ; б)  $y = \cos x \cdot e^x$ ; в)  $y = \frac{\sqrt[5]{x}}{\ln x}$ ; г)  $y = e^{\operatorname{tg} 2x}$ .
6. а)  $y = 2e^x - 3 \ln x$ ; б)  $y = x^5 \arccos x$ ; в)  $y = \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{x}}$ ; г)  $y = \sin^5(3 - 2x)$ .

7. a)  $y = 2x^3 + \cos x$ ; б)  $y = \ln x \cdot \operatorname{arctg} x$ ; в)  $y = \frac{e^x}{\sin x}$ ; г)  $y = \operatorname{ctg}(5\sqrt{x} + 1)$ .
8. a)  $y = 5\ln x - 3\sqrt[5]{x}$ ; б)  $y = e^x \cdot \sin x$ ; в)  $y = \frac{x^4}{\operatorname{ctg} x}$ ; г)  $y = \cos(\ln x + 1)$ .
9. a)  $y = 6 \sin x + 2e^x$ ; б)  $y = x^2 \cdot \ln x$ ; в)  $y = \frac{\sqrt[3]{x}}{\arccos x}$ ; г)  $y = \operatorname{tg}^2(5x - 4)$ .
10. a)  $y = 2x^5 - 3 \cos x$ ; б)  $y = e^x \cdot \operatorname{tg} x$ ; в)  $y = \frac{\sqrt[6]{x}}{\ln x}$ ; г)  $y = \sqrt{2 - 4x^3}$ .
11. a)  $y = \operatorname{ctg} x + \operatorname{tg} x$ ; б)  $y = x \arcsin x$ ; в)  $y = \frac{x^3}{x^2 - x}$ ; г)  $y = -\frac{5}{3x - 4}$ .
12. a)  $y = 5 \operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x$ ; б)  $y = \log_7 x \cdot \operatorname{ctg} x$ ; в)  $y = \frac{1}{x^2} + \frac{\ln x}{x}$ ; г)  $y = \sqrt{1 + 2x}$ .
13. a)  $y = 5x^{\frac{2}{3}} - 3x^{\frac{5}{2}}$ ; б)  $y = 7^x \arccos x$ ; в)  $y = \frac{x^5}{6^x}$ ; г)  $y = -\frac{3}{4x - 5}$ .
14. a)  $y = 5 \operatorname{arctg} x + x$ ; б)  $y = x^2 \cdot \operatorname{tg} x$ ; в)  $y = \frac{\arccos x}{x^9}$ ; г)  $y = \sqrt{5 - 3x}$ .
15. a)  $y = \operatorname{tg} x + \operatorname{arctg} x$ ; б)  $y = (x^2 - 2x) \cdot 2^x$ ; в)  $y = \frac{20x}{x^2 + 1}$ ; г)  $y = -\frac{8}{3x + 1}$ .
16. a)  $y = 8x + \operatorname{arctg} x$ ; б)  $y = x \cdot \arcsin x$ ; в)  $y = \frac{5 - 7x}{1 + 4x}$ ; г)  $y = \sqrt{2x - 9}$ .
17. a)  $y = x + \operatorname{ctg} x$ ; б)  $y = 7^x \cdot \cos x$ ; в)  $y = \frac{18}{9 - x^2}$ ; г)  $y = \sin(2x + 1)$ .
18. a)  $y = 2x^4 + \cos x$ ; б)  $y = (x - 4) \cdot \sin x$ ; в)  $y = \frac{e^x}{x^5}$ ; г)  $y = \cos(2x^3 + 1)$ .
19. a)  $y = 2 + 6 \sin x$ ; б)  $y = (x^2 - 1) \cdot \sin x$ ; в)  $y = -\frac{x + 1}{3x - 5}$ ; г)  $y = \operatorname{tg}(2x^2 + 1)$ .
20. a)  $y = 2x^2 + \cos x$ ; б)  $y = x^2 \cdot \arcsin x$ ; в)  $y = \frac{\cos x}{x^9}$ ; г)  $y = e^{\sin 2x}$ .
21. a)  $y = 2x^2 + \cos x$ ; б)  $y = x \cdot (x + 1)^2$ ; в)  $y = \frac{\arccos x}{x + 2}$ ; г)  $y = e^{\operatorname{ctg} 3x}$ .
22. a)  $y = \operatorname{arctg} x + \operatorname{ctg} x$ ; б)  $y = x^3 \cdot \operatorname{ctg} x$ ; в)  $y = \frac{e^x}{x - 2}$ ; г)  $y = e^{\operatorname{tg} 2x}$ .
23. a)  $y = 2x^2 + 7 \cos x$ ; б)  $y = x^2 \cdot \operatorname{tg} x$ ; в)  $y = \frac{e^x}{x^2}$ ; г)  $y = \cos(5\sqrt{x} + 1)$ .

24. а)  $y = x^5 - 9\cos x$ ; б)  $y = (x-2) \cdot \operatorname{tg} x$ ; в)  $y = \frac{x}{x^5}$ ; г)  $y = \ln(6\sqrt{x+3})$ .
25. а)  $y = 6\ln x + 5x$ ; б)  $y = x \cdot \ln x$ ; в)  $y = \frac{x+5}{6^x}$ ; г)  $y = \operatorname{tg}(6\sqrt{x+3})$ .
26. а)  $y = 2x + 5\operatorname{ctg} x$ ; б)  $y = \sin x \cdot x^2$ ; в)  $y = \frac{x^5}{2^x}$ ; г)  $y = \operatorname{tg}(5x+4)$ .
27. а)  $y = 8x + 5\operatorname{ctg} x$ ; б)  $y = 4\sin x \cdot \ln x$ ; в)  $y = \frac{(x+1)}{3^x}$ ; г)  $y = \operatorname{ctg}^3 x$ .
28. а)  $y = 2\sqrt[4]{x} + 2x^5$ ; б)  $y = x^3 \cdot (x+1)^2$ ; в)  $y = \frac{\sqrt{x}}{\ln x}$ ; г)  $y = \operatorname{tg}^2(5x-4)$ .
29. а)  $y = 3\sqrt{x} + 2x$ ; б)  $y = x \cdot (x+1)^3$ ; в)  $y = \frac{\sqrt{x}}{\ln(x+7)}$ ; г)  $y = \ln(3x^2)$ .
30. а)  $y = 5\sqrt[3]{x} + 4\ln x$ ; б)  $y = (x-1) \cdot (x+1)$ ; в)  $y = \frac{\sqrt[6]{x}}{\ln x}$ ; г)  $y = \ln(4+8x^3)$ .

**Задание 5.** Исследовать средствами дифференциального исчисления функцию  $y=f(x)$  и построить ее график:

- |                             |                            |                            |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1. $y = \frac{13}{1-x^2}$   | 2. $y = \frac{-4}{4-x^2}$  | 3. $y = \frac{-11}{1-x^2}$ |
| 4. $y = \frac{11}{3-x^2}$   | 5. $y = \frac{12}{2-x^2}$  | 6. $y = \frac{21}{3-x^2}$  |
| 7. $y = \frac{1}{9-x^2}$    | 8. $y = \frac{20}{2-x^2}$  | 9. $y = \frac{3}{1-x^2}$   |
| 10. $y = \frac{18}{9-x^2}$  | 11. $y = \frac{8}{4-x^2}$  | 12. $y = \frac{17}{4-x^2}$ |
| 13. $y = \frac{10}{2-x^2}$  | 14. $y = \frac{15}{3-x^2}$ | 15. $y = \frac{-9}{9-x^2}$ |
| 16. $y = \frac{-12}{3-x^2}$ | 17. $y = \frac{22}{2-x^2}$ | 18. $y = \frac{16}{4-x^2}$ |
| 19. $y = \frac{-3}{1-x^2}$  | 20. $y = \frac{9}{1-x^2}$  | 21. $y = \frac{4}{2-x^2}$  |
| 22. $y = \frac{-1}{9-x^2}$  | 23. $y = \frac{-8}{9-x^2}$ | 24. $y = \frac{6}{3-x^2}$  |
| 25. $y = \frac{-7}{1-x^2}$  | 26. $y = \frac{5}{3-x^2}$  | 27. $y = \frac{-5}{4-x^2}$ |

$$28. \quad y = \frac{-6}{2-x^2}$$

$$29. \quad y = \frac{7}{4-x^2}$$

$$30. \quad y = \frac{8}{9-x^2}$$

**Задание 6.** Исследовать средствами дифференциального исчисления функцию  $y=f(x)$  и построить ее график:

$$1. \quad y = x^3 - 5x^2 - 8x + 12$$

$$2. \quad y = x^3 - 9x^2 + 15x - 7$$

$$3. \quad y = x^3 - 9x^2 + 24x - 20$$

$$4. \quad y = x^3 + x^2 - 16x - 16$$

$$5. \quad y = x^3 - 8x^2 + 5x + 14$$

$$6. \quad y = x^3 + 5x^2 - 8x + 12$$

$$7. \quad y = x^3 + 2,5x^2 - 2x - 1,5$$

$$8. \quad y = x^3 - 4x^2 - 11x + 30$$

$$9. \quad y = x^3 - 8,5x^2 + 20x - 12,5$$

$$10. \quad y = x^3 - x^2 - 16x + 16$$

$$11. \quad y = x^3 - 0,5x^2 - 4x + 2$$

$$12. \quad y = x^3 - 3x^2 - 9x - 5$$

$$13. \quad y = x^3 - 3x^2 - 24x - 28$$

$$14. \quad y = x^3 - 14x^2 + 49x - 36$$

$$15. \quad y = x^3 + 8x^2 + 5x - 14$$

$$16. \quad y = x^3 - 10x^2 + 17x + 28$$

$$17. \quad y = x^3 + 12x^2 + 45x + 50$$

$$18. \quad y = x^3 + 6x^2 - 15x + 8$$

$$19. \quad y = x^3 + 6x^2 + 9x + 4$$

$$20. \quad y = x^3 + 9x^2 + 15x + 7$$

$$21. \quad y = x^3 - 12x^2 + 45x - 50$$

$$22. \quad y = x^3 + 4x^2 - 11x - 30$$

$$23. \quad y = x^3 + 3x^2 - 24x + 28$$

$$24. \quad y = x^3 + 0,5x^2 - 4x - 2$$

$$25. \quad y = x^3 - 6x^2 + 9x - 4$$

$$26. \quad y = x^3 - 2,5x^2 - 2x + 1,5$$

$$27. \quad y = x^3 + 9x^2 + 24x + 20$$

$$28. \quad y = x^3 + 3x^2 - 9x + 5$$

$$29. \quad y = x^3 + 5x^2 - 8x - 12$$

$$30. \quad y = x^3 - 5x^2 - 8x - 12$$

**Задание 7.** Найти неопределенные интегралы. Результаты проверить дифференцированием:

$$1. \quad \text{a) } \int \left( 2x^2 + \frac{5}{x} - 3\sqrt{x} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int (2 + 5x) \sin x dx.$$

$$2. \quad \text{a) } \int \left( -5x^4 + \frac{7}{x} + 5\sqrt{x} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int x e^{4x} dx.$$

$$3. \quad \text{a) } \int \left( 3x^3 - \frac{7}{x} - \sqrt{x} \right) dx;$$

$$\text{б) } \int x^2 \ln(2-3x) dx.$$

4. a)  $\int \left( -2x^5 + \frac{5}{x} + 4x \right) dx;$  б)  $\int (1-2x)\cos x dx.$
5. a)  $\int \left( -7x^3 - \frac{6}{x} + 3\sqrt{x} \right) dx;$  б)  $\int (3+7x)\sin x dx.$
6. a)  $\int \left( 4x^8 + \frac{7}{x} - 4\sqrt{x} \right) dx;$  б)  $\int x e^{-3x} dx.$
7. a)  $\int \left( -6x^3 - \frac{x^5}{5} - \frac{x}{\sqrt{x}} \right) dx;$  б)  $\int x \ln(4+5x) dx.$
8. a)  $\int \left( 7x^5 + \frac{2}{x} + 6\sqrt{x} \right) dx;$  б)  $\int (6-5x)\cos x dx.$
9. a)  $\int \left( -9x^4 + \frac{x^5}{5} - 7\sqrt{x} \right) dx;$  б)  $\int x \sin(3x-2) dx.$
10. a)  $\int \left( 3x^2 + \frac{8}{x} + 5\sqrt{x} \right) dx;$  б)  $\int (2x+7)e^x dx.$
11. a)  $\int (2+x+\cos 2x) dx;$  б)  $\int (x+7)e^x dx.$
12. a)  $\int \left( 2 - \frac{3}{1+x^2} \right) dx;$  б)  $\int (4x+5)e^{-3x} dx.$
13. a)  $\int (5-3x+\cos 3x) dx;$  б)  $\int \frac{\ln x}{x} dx.$
14. a)  $\int \left( 3 - \frac{5}{4+x^2} \right) dx;$  б)  $\int \frac{\ln^2 x}{x} dx.$
15. a)  $\int (x + \sqrt[3]{x^2+1}) dx;$  б)  $\int \frac{\ln x}{x^2} dx.$
16. a)  $\int \left( 3 - \frac{e^x}{3} \right) dx;$  б)  $\int 5x \sin(3x-2) dx.$
17. a)  $\int \left( 2 - \frac{5}{4x} \right) dx;$  б)  $\int 5x \sin(2x) dx.$
18. a)  $\int (\sqrt[5]{3x} + \sin 3x) dx;$  б)  $\int 5x \cos(2x) dx.$
19. a)  $\int (e^{7x} - \sin 2x) dx;$  б)  $\int (2x-5)\ln x dx..$
20. a)  $\int \left( \frac{(2x+1)}{3} + 5 \right) dx;$  б)  $\int 5x \sin(3x-2) dx.$
21. a)  $\int \left( -\frac{3}{6} + \frac{5}{x} - 5 \sin(2+3x) \right) dx;$  б)  $\int (1-2x)\cos 5x dx.$
22. a)  $\int \left( x^3 - \frac{3x^5}{5} - 4 \sin 2x \right) dx;$  б)  $\int x \cos 2x dx.$
23. a)  $\int \left( 2x^3 - \frac{x^4}{5} + 4 \sin(2-3x) \right) dx;$  б)  $\int (3-5x)\sin x dx.$

24. а)  $\int \left( \frac{(2-5x)^3}{4} - 8e^{3x} \right) dx;$  б)  $\int x \cos 2x dx.$
25. а)  $\int \left( \frac{3+2x}{(2-5x)^3} - \frac{4}{x} \right) dx;$  б)  $\int (3-5x) \sin 7x dx.$
26. а)  $\int \left( \frac{3+2x}{(2-5x)^3} - \frac{4}{x} \right) dx;$  б)  $\int (5+3x) \cos x dx.$
27. а)  $\int \left( (2x+3)^4 + \frac{12}{x} + 3 \right) dx ;$  б)  $\int x^2 \ln x dx.$
28. а)  $\int \left( -5 + \frac{2}{3x} + \frac{x}{7x} \right) dx ;$  б)  $\int (1+3x) \sin x dx.$
29. а)  $\int \left( (2x+3)^2 + e^{x-3} + 7e^{5x-2} \right) dx ;$  б)  $\int (3+7x) \sin x dx.$
30. а)  $\int \left( \frac{1}{4-3x} \right) dx ;$  б)  $\int x \cos 4x dx.$

**Задание 8.** Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной заданными линиями. Сделать чертеж.

1.  $y = x^2 + 6x + 10;$  2.  $y = x^3 - 2;$   $x = 0;$  3.  $y = x^3 - 1;$   $x = 0;$   
 $y = x + 6.$   $y = x + 2;$   $x = -3.$   $y = x + 3;$   $x = -2.$
4.  $y = x^2 - 4x + 3;$  5.  $3x^2 - 2y = 0;$  6.  $4x - 3y^2 = 0;$   
 $y = x - 1.$   $2x + 2y - 1 = 0.$   $4x + 2y - 1 = 0.$
7.  $y = x^3 + 1;$   $x = 0;$  8.  $y = -x^2 - 4x - 1;$  9.  $y = x^3 + 2;$   $x = 0;$   
 $y = x + 5;$   $x = -2.$   $y = -x - 1.$   $y = x + 6;$   $x = -2.$
10.  $2x - 3y^2 = 0;$  11.  $y = x^2 - 4x + 6;$  12.  $3x^2 - 2y = 0;$   
 $2x + 2y - 1 = 0.$   $y = x + 2.$   $2x - 2y + 1 = 0.$
13.  $y = x^3 + 3;$   $x = 0;$  14.  $y = x^2 + 2;$   $x = 1;$  15.  $y = x^2 + 6x + 11;$   
 $y = x + 7;$   $x = -2.$   $y = 1 - x^2;$   $x = 0.$   $y = x + 7.$
16.  $y = x^3 - 4;$   $x = 0;$  17.  $y = -x^2 + 2x + 1;$  18.  $y = x^3 + 4;$   $x = 0;$   
 $y = x - 8;$   $x = 1.$   $y = -x + 1.$   $y = x;$   $x = 7.$
19.  $y = -x^2 - 6x - 8;$  20.  $4x + 3y^2 = 0;$  21.  $2x + 3y^2 = 0;$   
 $y = -x - 4.$   $4x + 2y + 1 = 0.$   $2x + 2y + 1 = 0.$
22.  $y = x^3 - 2;$   $x = 0;$  23.  $y = -x^2 - 4x - 3;$  24.  $y = x^3 - 5;$   $x = 0;$   
 $y = x + 2;$   $x = -1.$   $y = -x - 3.$   $y = x - 1;$   $x = -6.$
25.  $3x^2 + 4y = 0;$  26.  $3x^2 - 4y = 0;$  27.  $y = x^2 + 2x + 2;$   
 $2x + 4y + 1 = 0.$   $2x + 4y - 1 = 0.$   $y = x + 4.$
28.  $y = x^2;$  29.  $y = x^3 - 5;$   $x = 0;$  30.  $y = -x^2 + 6x - 7;$

$$4y = 4 + 3x^2.$$

$$y = x - 1; x = -4.$$

$$y = -x + 3.$$

**Задание 9.** Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными и частное решение, удовлетворяющее начальному условию:

$$1. \quad y^3 y' + x^2 = 1; \quad 2. \quad x^2 y' - y = 3; \quad 3. \quad y^4 y' + x^3 = 54; y(1) = \sqrt[5]{2}.$$

$$y(0) = \sqrt{2}.$$

$$4. \quad x^4 yy' - 2x = 5; \quad 5. \quad yy' + x = 4; \quad 6. \quad xy' - y = 2; y(1) = 3.$$

$$7. \quad x^3 y' + 4y = 7; \quad 8. \quad y^2 y' - 4x^3 = -1; \quad 9. \quad x^3 y' - y = 2; y(1) = -1.$$

$$10. \quad y^3 y' - 3x^5 = 2; \quad 11. \quad x^3 yy' + 4x = 1; \quad 12. \quad x^3 y' - 2y = e^2; y(1) = 0.$$

$$y(1) = 1.$$

$$13. \quad x^2 y^2 y' + x = 3; \quad 14. \quad x^4 y' - 3y = 1; \quad 15. \quad y^5 y' - 2x = 3;$$

$$y(2) = \sqrt{2}.$$

$$16. \quad xy y' + x^3 = 1; \quad 17. \quad y^3 y' - 7x^4 = -2 \quad 18. \quad x^5 yy' - 3x = 4; y(1) = 2.$$

$$; y(0) = \sqrt[4]{2}.$$

$$19. \quad xy^2 y' + 2x^4 = 7; \quad 20. \quad xy' - y = 1; \quad 21. \quad x^2 y' - 5y = e; y(2) = 0.$$

$$22. \quad x^2 yy' - 7x^3 = 2; \quad 23. \quad x^5 y' + 2y = e^6; \quad 24. \quad x^2 y^3 y' - 2x^5 = -3;$$

$$y(1) = -1.$$

$$25. \quad y^2 y' - x^2 = 4; \quad 26. \quad x^3 y^2 y' + x^2 = -2; \quad 27. \quad x^3 y' - 6y = e; y(2) = 0.$$

$$28. \quad x^2 yy' + x = 3; \quad 29. \quad x^5 y^2 y' - 4x^2 = 1; \quad 30. \quad x^2 y^4 y' - x = 1; y(1) = -2.$$

**Задание 10.** Исследовать сходимость ряда:

$$1. \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n n!}{n^2}$$

$$2. \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(n+1)}{5^n}$$

$$3. \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{(n+1)!}$$

$$4. \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{10^n}$$

$$5. \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n n!}{n^2}$$

$$6. \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n!}$$

|     |                                            |     |                                          |     |                                            |
|-----|--------------------------------------------|-----|------------------------------------------|-----|--------------------------------------------|
| 7.  | $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{4^n}$       | 8.  | $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(n+1)!}$ | 9.  | $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(n+1)}{2^n}$   |
| 10. | $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n}{n!}$       | 11. | $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n}{5^n(n+1)}$ | 12. | $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{3}{4^n(n-5)^2}$ |
| 13. | $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n}{4^n(n-2)}$   | 14. | $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{5}{3^n(n+4)}$ | 15. | $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n-1)}{3^n}$    |
| 16. | $\sum_{n=4}^{\infty} \frac{n}{2^n}$        | 17. | $\sum_{n=4}^{\infty} \frac{n^2}{2^n}$    | 18. | $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n!}{4^n(n+6)}$  |
| 19. | $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{n!}{(n-2)}$     | 20. | $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{n-1}{7^n}$    | 21. | $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{(n+2)}{n-1}$    |
| 22. | $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n-2)}{3^n}$    | 23. | $\sum_{n=4}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$    | 24. | $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{n-1}{7^n}$      |
| 25. | $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{n}{2^n(n-2)}$   | 26. | $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n!}{2^n}$     | 27. | $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$      |
| 28. | $\sum_{n=6}^{\infty} \frac{3}{4^n(n-5)^2}$ | 29. | $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n}{2^n(n+1)}$ | 30. | $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n n!}{n^3}$   |

### Темы вопросов для устного опроса

1. Понятие матрицы, типы матриц
2. Операции с матрицами (сложение, умножение на число, умножение матрицы на матрицу, транспонирование матриц). Свойства операций.
3. Определители матриц, их свойства.
4. Разложение определителя по элементам любой строки, столбца.
5. Обратная матрица. Критерий ее существования и формула для вычисления.
6. Минор матрицы, ранг матрицы.
7. Элементарные преобразования матриц, эквивалентные матрицы и их ранги.  
Линейно зависимые, линейно независимые строки матрицы. Критерий линейной зависимости.  
Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
8. Совместные, несовместные, определенные, неопределенные СЛАУ.
9. Формулы Крамера для решения СЛАУ.

10. Матричный метод решения СЛАУ.
11. Критерий совместности СЛАУ Кронекера-Капелли.
12. Метод Жордано-Гаусса решения СЛАУ. Базисный минор, базисные и свободные переменные СЛАУ.
13. Решение однородных систем линейных уравнений (ОСЛАУ).
14. Критерий существования нетривиальных решений ОСЛАУ.  
Фундаментальная система решений ОСЛАУ, общее решение.
16. Понятие  $n$ -мерного вектора, операции с векторами.
17. Линейное арифметическое векторное пространство.
18. Линейно зависимая и независимая система векторов. Критерий линейной зависимости системы векторов.
19. Существование в  $Rn$  системы  $n$  линейно независимых векторов. Базис в  $Rn$ .
20. Линейная зависимость в  $Rn$  любой системы из  $m$  векторов ( $m > n$ ).
21. Критерий базиса в  $Rn$ . Разложение вектора по базису и его единственность
22. Скалярное произведение в  $Rn$ , его свойства. Экономический и механический смысл скалярного произведения.
23.  $n$ -мерное евклидово пространство, модуль вектора, направление косинусы вектора.
24. Проекция вектора на вектор, ортогональные, коллинеарные, компланарные векторы,.
25. Вектор как направленный отрезок. Декартов прямоугольный базис и декартова прямоугольная система координат (д.п.с.к.).
26. Радиус-вектор точки, координаты точки в д.п.с.к.
27. Векторное произведение векторов в  $E_3$ , его свойства, механический смысл.
28. Смешанное произведение векторов в  $E_3$ , его свойства.
29. Условия ортогональности, коллинеарности, компланарности векторов в  $E_3$ .
30. Понятие уравнения геометрического образа.
31. Плоскость, нормальный вектор плоскости. Общее уравнение плоскости и его частные случаи.
32. Угол между плоскостями, условие перпендикулярности и параллельности плоскостей, расстояние от точки до плоскости. Плоскость в  $En$ ,  $n > 3$ .
33. Прямая в  $E_3$ , ее направляющий вектор. Общие, канонические, параметрические уравнения прямой. Луч и отрезок.
34. Угол между прямыми в  $E_3$ . Перпендикулярные, параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые. Расстояние от точки до прямой в  $E_3$ . Прямая, луч и отрезок в  $En$ ,  $n > 3$ .
35. Угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости, принадлежность прямой плоскости.
36. Прямая на плоскости, как частный случай прямой в  $E_3$  и как линия пересечения плоскости с плоскостью  $OXY$ .
37. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом.
38. Уравнение кривой второго порядка, его преобразование с помощью поворота и параллельного переноса осей координат.
39. Эллипс, гипербола, парабола. Оси симметрии, центр, вершины, эксцентриситет. Канонические уравнения и уравнения со смещенным центром.
40. Множество, операции с множествами.

41. Функция одной переменной, способы задания. Основные элементарные функции, их графики.
42. Сложная функция.
43. Предел функции при  $x \rightarrow x_0$  ( $x \rightarrow \infty$ ).
44. Бесконечно малая функция и ее свойства.
45. Бесконечно большая функция, связь с бесконечно малой.
46. Основные теоремы о пределах функции (критерий существования предела, единственность, предел суммы, произведения, частного).
48. Первый и второй специальные пределы.
49. Сравнение бесконечно малых функций.
50. Числовая последовательность. Свойства
51. Монотонные последовательности
52. Предел числовой последовательности
53. Теорема Вейерштрасса.
54. Второй замечательный предел.
55. Односторонние пределы функции.
56. Непрерывность функции в точке, на интервале, отрезке. Точки разрыва и их классификация.
57. Основные теоремы о непрерывных функциях (непрерывность основных элементарных функций, сложной функции).
58. Свойства функций непрерывных на замкнутом отрезке, абсолютный экстремум функции.
59. Приращение аргумента и приращение функции. Задача о касательной к плоской кривой.
60. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
61. Темп роста и эластичность функции.
62. Необходимое условие дифференцируемости функции.
63. Основные правила и формулы дифференцирования.
64. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства, применение к приближенным вычислениям.
65. Производные и дифференциалы высших порядков.
66. Правило Лопиталя
67. Исследование функции и построение графика.
68. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.
69. Первообразная. Теорема о первообразной. НИ, его геометрический смысл.
70. Свойства НИ.
71. Теорема о замене переменной в НИ.
72. Таблица основных интегралов.
73. Интегрирование по частям в НИ.
74. Рациональные дроби, правильные и неправильные дроби. Интегрирование неправильных дробей (теорема).

75. Простейшие рациональные дроби, их интегрирование. Теорема о разложении правильной дроби на сумму простейших дробей.
76. Интегрирование тригонометрических функций.
77. Интегрирование простейших иррациональностей.
78. Тригонометрические подстановки.
79. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции.
80. ОИ как предел интегральных сумм. Геометрический смысл ОИ. Теорема существования ОИ.
81. Свойства ОИ, теорема о среднем.
82. Теорема о производной от интеграла с переменным верхним пределом.
83. Формула Ньютона-Лейбница (теорема).
84. Замена переменной и интегрирование по частям в ОИ.
85. Теоремы о площади плоской фигуры, ограниченной линиями, заданными а) в декартовой системе координат; б) параметрически.
86. Длина дуги плоской кривой. Теорема о длине дуги в декартовой системе координат и ее следствия.
87. Вычисление объемов тел по площадям поперечных сечений (теорема). Объем тела вращения.
88. Экономические приложения ОИ.
89. Несобственные интегралы 1-го рода и 2-го, их определение, вычисление и геометрический смысл
90. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия
91. ДУ с разделяющимися переменными
92. Однородные ДУ.
93. Линейные дифференциальные уравнения.
94. Дифференциальные уравнения второго порядка. Основные понятия
95. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.
96. Числовые ряды. Частичная сумма. Сумма ряда
97. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд.
98. Достаточные признаки сходимости. Признак сравнения.
99. Признак Даламбера.
100. Радиальный признак Коши.
101. Интегральный признак Коши.
102. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница
103. Функциональные ряды. Сходимость функциональных рядов.

## Тестовые задания для текущего контроля

### Задание 1. «Матрицы» (15 мин.)

1. Сколько линейно-независимых строк имеет  $C = (B \cdot A)^T + A^T \cdot B^T - D$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}.$$

а) 0; б) 1; в) 2; г) 3.

2. Расположить матрицы в порядке убывания их рангов:

$$1) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 4 & 5 & 6 & 1 \\ 5 & 7 & 9 & 2 \end{pmatrix}; \quad 2) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad 3) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -1 & -2 & -3 & -4 \end{pmatrix}; \quad 4) \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

а) (1, 3, 4, 2); б) (2, 1, 3, 4); в) (1, 2, 3, 4); г) (4, 3, 2, 1).

### Задание 2. «Решение СЛАУ» (20 мин.)

1. Система из трех уравнений с тремя переменными в матричном виде  $A \cdot X = B$ .  $r(A) = 2$ ;  $r(A/B) = 2$ . Сделайте вывод о решении системы.

а) совместна; б) несовместна; в) определена; г) совместна и неопределенна.

2. Решить матричное уравнение

$$\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & 9 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}. \text{ В ответе указать сумму элементов матрицы } X.$$

а) 1; б) -2; в) 0; г) 10.

3. Найти фундаментальную систему решений системы линейных уравнений (в ответе указать число решений):

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 + 2x_5 = 0. \end{cases}$$
$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

### Задание 3. «Векторная алгебра» (20 мин.)

$$\bar{a}_1 = (1; 1; 1);$$

$$\bar{a}_2 = (0; 0; 1);$$

1. Даны четыре вектора:

$$\bar{a}_3 = (2; 2; 2);$$

$$\bar{a}_4 = (0; 1; 0).$$

Указать векторы, образующие базис в  $R_3$ .

а)  $(\bar{a}_1, \bar{a}_2, \bar{a}_3)$ ; б)  $(\bar{a}_1, \bar{a}_3, \bar{a}_4)$ ; в)  $(\bar{a}_1, \bar{a}_2, \bar{a}_4)$ ; г) базиса нет.

2. Даны векторы  $\bar{a} = i - j$ ,  $\bar{b} = 2j + 2k$ . Какое из утверждений для них верно:

а)  $\bar{a} = \bar{b}$ ; б)  $\bar{a} \parallel \bar{b}$ ; в)  $\bar{a} \perp \bar{b}$ ; г)  $(\bar{a} \wedge \bar{b}) = \frac{2\pi}{3}$ .

3. Найти площадь треугольника с вершинами в точках  $A(1; 0; 3)$   $B(-1; 2; 3)$   $C(-1; -2; 0)$ .

а)  $\sqrt{32}$ ; б)  $\frac{\sqrt{32}}{2}$ ; в)  $\frac{\sqrt{34}}{2}$ ; г)  $\sqrt{34}$ .

### Задание 4. «Аналитическая геометрия» (20 мин.)

1. Дана плоскость  $\Pi: 2x - y + z - 4 = 0$  и точки  $M_1(-1, 2, 0)$ ,  $M_2(2, 1, 1)$ ,  $M_3(0, 0, 4)$ . Какое из утверждений

верно:

а)  $M_1 \in \Pi$ ; б)  $M_2 \in \Pi, M_3 \notin \Pi$ ; в)  $M_1 \notin \Pi, M_2 \notin \Pi$ ; г)  $M_2 \in \Pi, M_3 \in \Pi$ .

2. Дана прямая  $l: \frac{x-3}{2} = \frac{y+2}{2} = \frac{z}{1}$  и плоскость  $\Pi: x + y - 2z + 1 = 0$ . Какое из утверждений верно:

а)  $l \subset \Pi$ ; б)  $l \perp \Pi$ ; в)  $l \in \Pi$ ; г) прямая и плоскость пересекаются в точке

$M_0(1; -4; -1)$ .

3. Найти расстояние точки  $M_0(-1, -4)$  от прямой  $2x - y + 3 = 0$ .

а)  $-\frac{3}{\sqrt{5}}$ ; б)  $\frac{3}{\sqrt{5}}$ ; в) 3; г)  $\frac{3}{2}$ .

#### Задание 5. «Пределы» (10 мин.)

1. Даны функции: 1)  $y = \frac{1}{x}$ ; 2)  $y = x^{10}$ ; 3)  $y = \sin \frac{x}{3}$ ; 4)  $y = \cos 2x$ . Выяснить, какие из них

бесконечно малые при  $x \rightarrow 0$ .

а) 1; 3 б) 2; 4 в) 2; 3 г) 1; 3.

2. Даны функции: 1)  $y = \log_{0,5} x$ ; 2)  $y = \frac{1}{x^{-2}}$ ; 3)  $y = \operatorname{arctg} x$ . Какие из них бесконечно большие при

$x \rightarrow \infty$ .

а) 1/2; б) 0; в)  $-3/5$ ; г)  $e^6$ .

3. Найти  $a$ , если  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} ax}{8x} = 2$ .

а) 16; б)  $1/4$ ; в) 4; г)  $-16$ .

#### Задание 6. «Производная» (20 мин.)

1. Какие из функций являются дифференцируемыми в точке  $x_0 = 1$ .

1)  $y = \operatorname{tg}(1 + \sqrt{x})$ ; 2)  $y = \arccos x$ ; 3)  $y = \sqrt[5]{x^2 - 8x + 3}$ ; 4)  $y = x^2 \ln(1 - x^2)$ .

2. Вычислить значения производных функции в точке  $x_0$ .

$y = 12 \ln(x + \sqrt{x^2 + 3})$ ,  $x_0 = 1$ .

а) 6; б) 12; в) 4; г) 5.

$y = (x^2 + 5x - 4) \ln x$ ,  $x_0 = 1$ .

а) 7; б) 9; в) 2; г)  $-4$ .

$y = \sin^2 \frac{\pi x}{4}$ ,  $x_0 = 2$ .

а)  $\frac{\pi}{4}$ ; б) 0; в)  $-\frac{\pi}{4}$ ; г) 1.

3. Вычислить значение производной функции

$\begin{cases} x = \operatorname{arctg} t \\ y = \operatorname{arctg} \sqrt{t-1} \end{cases}$ , заданной параметрически при  $t = 2$ .

а)  $1/4$ ; б) 5; в)  $5/4$ ; г)  $4/5$ .

4. определить угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = \frac{x^3}{1-x}$  в точке  $x_0 = 2$ .

а) 4; б)  $-4$ ; в)  $-12$ ; г) 12.

#### Задание 7. «Неопределенный интеграл» (20 мин.)

1. Множество первообразных функции  $f(x) = e^{6x+2}$  имеет вид ...
- а)  $-6e^{6x+2} + C$ ; б)  $\frac{1}{6}e^{6x+2} + C$ ; в)  $e^{6x+2} + C$ ; г)  $6e^{6x+2} + C$ .
2. Найти  $\int_1^{x^4} x^3 \ln x dx$ .
- а)  $\frac{x^4}{4} + \frac{1}{x} + C$ ; б)  $\frac{x^4}{4} \ln x + \frac{x^4}{4} + C$ ; в)  $\frac{x^4}{4} \left( \ln x + \frac{1}{4} \right) + C$ ; г)  $\frac{x^4}{4} \left( \ln x - \frac{1}{4} \right) + C$ .
3. Найти  $\int \frac{dx}{x^2 - 2x - 3}$ .
- а)  $\frac{1}{8} \ln \left| \frac{x-3}{x+1} \right| + C$ ; б)  $\frac{1}{2} \ln \left| \frac{x+1}{x-3} \right| + C$ ; в)  $\frac{1}{4} \ln \left| \frac{x-3}{x+1} \right| + C$ ; г)  $\frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x}{2} + C$ .

**Задание 8. «Определенный интеграл и его приложения» (20 мин.)**

1.  $\int_0^{\pi/3} \sin 3x dx$  равен ...
- а)  $2/3$ ; б)  $2$ ; в)  $-2$ ; г)  $-2/3$ .
2. Вычислить  $\int_0^1 x e^{2x} dx$
- а)  $1$ ; б)  $\frac{1}{4}(e^2 + 1)$ ; в)  $\frac{1}{4}(e^2 - 1)$ ; г)  $2e^2 + 1$ .
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 2$ ,  $y = 2$ .
- а)  $64/3$ ; б)  $16$ ; в)  $32/3$ ; г)  $32$ .

**Задание 9. «Дифференциальные уравнения» (20 мин.)**

1. Определить тип дифференциального уравнения  $y' - \frac{3}{4}y = x$ .
- а) линейное д.у.; б) д.у. типа Бернулли; в) однородное д.у.; г) д.у. с разделяющимися переменными.
2. Дано д.у.  $y' = (3k - 1)x^2$ , тогда функция  $y = \frac{2}{3}x^3$  является его решением при  $k$  равном?
- а)  $0$ ; б)  $1$ ; в)  $2$ ; г)  $3$ .
3. Дано линейное однородное дифференциальное уравнение  $y' - 4y' + 3y = 0$ . Найти его общее решение.
- а)  $c_1 e^{-x} + c_2 e^{3x}$ ; б)  $c_1 e^x + c_2 e^{-3x}$ ; в)  $c_1 e^{-x} + c_2 e^{3x}$ ; г)  $c_1 e^x + c_2 e^{3x}$ .

**Задание 10. «Ряды» (20 мин.)**

**Вариант 1.**

1. Исследовать на сходимость положительные ряды:
- а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{5^n + 1}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{2n+5}$ .
- 1) а) и б) сходятся; 2) а) сходится, б) расходится;  
3) а) расходится, б) сходится; 4) а) и б) расходятся.
2. Исследовать знакочередующиеся ряды на абсолютную и условную сходимость:
- а)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{1}{n^2 + 3}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \left( \frac{3n+1}{1+n} \right)$ .
- 1) а) сходится абсолютно, б) сходится условно;

- 2) а) и б) сходится абсолютно;  
 3) а) сходится условно, б) расходится;  
 4) а) сходится абсолютно, б) расходится.

$$\sum_{n=1}^{\infty} nx^n$$

3. Найти интервал сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n}$ .

а)  $(-3; 3)$ ; б)  $[-3; 3]$ ; в)  $[-1/3; 1/3]$ ; г)  $(-1/3; 1/3]$ .

4. Разложить функцию  $y = y(x)$  в степенной ряд в окрестности точки  $x = x_0$ :  
 $y(x) = \ln(1-x^2)$ ,  $x = x_0$ .

*Вариант 2.*

1. Исследовать на сходимость положительные ряды:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 1}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n + 1}$ .

- 1) а) и б) сходятся; 2) а) и б) расходятся;  
 3) а) сходится, б) расходится; 4) а) расходится, б) сходится.

2. Исследовать знакочередующиеся ряды на абсолютную и условную сходимость:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \operatorname{tg} \frac{\pi}{n^3}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{7n+1}{9n+3} \right)^n$ .

- 1) а) сходится абсолютно, б) сходится условно;  
 2) а) сходится условно, б) сходится абсолютно;  
 3) а) и б) сходятся абсолютно;  
 4) а) сходится абсолютно, б) расходится.

3. Найти интервал сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^n}{n^2 + 2}$ .

а)  $(-2; 2]$ ; б)  $(-1/2; 1/2)$ ; в)  $[-1/2; 1/2]$ ; г)  $[-2; 2]$ .

4. Разложить функцию  $y = y(x)$  в степенной ряд в окрестности точки  $x = x_0$ :  
 $y = \sin x^3$ ,  $x = x_0$ .

### Вопросы и практические задания к экзамену

1. Понятие матрицы, типы матриц
2. Операции с матрицами (сложение, умножение на число, умножение матрицы на матрицу, транспонирование матриц). Свойства операций.
3. Определители матриц, их свойства.
4. Разложение определителя по элементам любой строки, столбца.
5. Обратная матрица. Критерий ее существования и формула для вычисления.
6. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
7. Совместные, несовместные, определенные, неопределенные СЛАУ.
8. Формулы Крамера для решения СЛАУ.
9. Матричный метод решения СЛАУ.
10. Минор матрицы, ранг матрицы.
11. Элементарные преобразования матриц, эквивалентные матрицы и их ранги.
12. Линейно зависимые, линейно независимые строки матрицы. Критерий линейной зависимости.
13. Критерий совместности СЛАУ Кронекера-Капелли.
14. Метод Жордано-Гаусса решения СЛАУ. Базисный минор, базисные и свободные

переменные СЛАУ.

15. Решение однородных систем линейных уравнений (ОСЛАУ).
16. Критерий существования нетривиальных решений ОСЛАУ.
17. Фундаментальная система решений ОСЛАУ, общее решение.
18. Понятие  $n$ -мерного вектора, операции с векторами.
19. Линейное арифметическое векторное пространство.
20. Линейно зависимая и независимая система векторов. Критерий линейной зависимости системы векторов.
21. Существование в  $R_n$  системы  $n$  линейно независимых векторов. Базис в  $R_n$ .
22. Линейная зависимость в  $R_n$  любой системы из  $m$  векторов ( $m > n$ ).
23. Критерий базиса в  $R_n$ . Разложение вектора по базису и его единственность.
24. Скалярное произведение в  $R_n$ , его свойства. Экономический и механический смысл скалярного произведения.
25.  $n$ -мерное евклидово пространство, модуль вектора, направление косинусы вектора.
26. Проекция вектора на вектор, ортогональные, коллинеарные, компланарные векторы.
27. Вектор как направленный отрезок. Декартов прямоугольный базис и декартова прямоугольная система координат (д.п.с.к.).
28. Радиус-вектор точки, координаты точки в д.п.с.к.
29. Векторное произведение векторов в  $E_3$ , его свойства, механический смысл.
30. Смешанное произведение векторов в  $E_3$ , его свойства.
31. Условия ортогональности, коллинеарности, компланарности векторов в  $E_3$ .
32. Понятие уравнения геометрического образа.
33. Плоскость, нормальный вектор плоскости. Общее уравнение плоскости и его частные случаи.
34. Угол между плоскостями, условие перпендикулярности и параллельности плоскостей, расстояние от точки до плоскости. Плоскость в  $E_n$ ,  $n > 3$ .
35. Прямая в  $E_3$ , ее направляющий вектор. Общие, канонические, параметрические уравнения прямой. Луч и отрезок.
36. Угол между прямыми в  $E_3$ . Перпендикулярные, параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые. Расстояние от точки до прямой в  $E_3$ . Прямая, луч и отрезок в  $E_n$ ,  $n > 3$ .
37. Угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости, принадлежность прямой плоскости.
38. Прямая на плоскости, как частный случай прямой в  $E_3$  и как линия пересечения плоскости с плоскостью ОХУ.
39. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом.
40. Уравнение кривой второго порядка, его преобразование с помощью поворота и параллельного переноса осей координат.
41. Эллипс, гипербола, парабола. Оси симметрии, центр, вершины, эксцентриситет. Канонические уравнения и уравнения со смещенным центром.
42. Множество, операции с множествами.
43. Функция одной переменной, способы задания. Основные элементарные функции, их графики. Сложная функция.
44. Предел функции при  $x \rightarrow x_0$  ( $x \rightarrow \infty$ ).
45. Бесконечно малая функция и ее свойства.
46. Бесконечно большая функция, связь с бесконечно малой.
47. Основные теоремы о пределах функции (критерий существования предела, единственность, предел суммы, произведения, частного).
48. Первый и второй специальные пределы.
49. Сравнение бесконечно малых функций.

50. Односторонние пределы функции.
51. Непрерывность функции в точке, на интервале, отрезке. Точки разрыва и их классификация.
52. Основные теоремы о непрерывных функциях (непрерывность основных элементарных функций, сложной функции).
53. Свойства функций непрерывных на замкнутом отрезке, абсолютный экстремум функции.
54. Приращение аргумента и приращение функции. Задача о касательной к плоской кривой.
55. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
56. Темп роста и эластичность функции.
57. Необходимое условие дифференцируемости функции.
58. Основные правила и формулы дифференцирования.
59. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства, применение к приближенным вычислениям.
60. Производные и дифференциалы высших порядков.  
2 семестр.
61. Первообразная. Теорема о первообразной. НИ, его геометрический смысл.
62. Свойства НИ.
63. Теорема о замене переменной в НИ.
64. Таблица основных интегралов.
65. Интегрирование по частям в НИ.
66. Рациональные дроби, правильные и неправильные дроби. Интегрирование неправильных дробей (теорема).
67. Простейшие рациональные дроби, их интегрирование. Теорема о разложении правильной дроби на сумму простейших дробей.
68. Интегрирование тригонометрических функций.
69. Интегрирование простейших иррациональностей.
70. Тригонометрические подстановки.
71. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции.
72. ОИ как предел интегральных сумм. Геометрический смысл ОИ. Теорема существования ОИ.
73. Свойства ОИ, теорема о среднем.
74. Теорема о производной от интеграла с переменным верхним пределом.
75. Формула Ньютона-Лейбница (теорема).
76. Замена переменной и интегрирование по частям в ОИ.
77. Теоремы о площади плоской фигуры, ограниченной линиями, заданными а) в декартовой системе координат; б) параметрически.
78. Длина дуги плоской кривой. Теорема о длине дуги в декартовой системе координат и ее следствия.
79. Вычисление объемов тел по площадям поперечных сечений (теорема). Объем тела вращения.
80. Экономические приложения ОИ.
81. Несобственные интегралы 1-го рода и 2-го, их определение, вычисление и геометрический смысл.
82. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия
83. ДУ с разделяющимися переменными
84. Однородные ДУ.
85. Линейные дифференциальные уравнения.
86. Дифференциальные уравнения второго порядка. Основные понятия
87. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка

88. Числовые ряды. Частичная сумма. Сумма ряда
89. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд
90. Достаточные признаки сходимости. Признак сравнения
91. Признак Даламбера
92. Радикальный признак Коши
93. Интегральный признак Коши
94. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница
95. Функциональные ряды. Сходимость функциональных рядов.

**Перечень практических заданий для проведения экзамена  
(практический вопрос)**

|                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Даны матрицы</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 4 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ <p>Вычислить <math>A \cdot B</math></p> | <p>2. Даны матрицы</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 4 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ <p>Вычислить <math>A^2</math></p>                   |
| <p>3. Даны матрицы</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 4 \\ 4 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ <p>Вычислить <math>A^{-1}</math></p>    | <p>4. Даны матрицы</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ <p>Вычислить <math>5 \cdot A + 2 \cdot B</math></p> |
| <p>5. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера</p> $\begin{cases} 2x + 5y + z = 8, \\ 3x - y + 2z = 3, \\ x + y - 2z = 5. \end{cases}$                                                                     | <p>6. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы</p> $\begin{cases} 3x + y + 2z = 3, \\ 4x - y + 3z = 2, \\ x + y - 2z = -1. \end{cases}$                                                                           |
| <p>7. Решить систему линейных уравнений</p>                                                                                                                                                                             | <p>8. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса</p>                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| методом Гаусса $\begin{cases} x-3y+2z=3, \\ 2x-5y+z=4, \\ x+2y-z=5. \end{cases}$                                                                               | $\begin{cases} 3x+y+4z=1, \\ 2x-y-z=2, \\ x+y+z=-2. \end{cases}$                                                                                                   |
| 9. Даны координаты точек $A(4;-1;3)$ , $B(-2;1;0)$ , $C(0;-5;1)$ , $D(4;-1;2)$ .<br>Найти угол между векторами $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{CD}$ . | 10. Даны координаты вершин треугольника $A(-1;2;-3)$ , $B(4;-1;0)$ , $C(2;1;-2)$ . Найти площадь треугольника $ABC$ .                                              |
| 11. Даны координаты вершины пирамиды $A(5;2;0)$ , $B(2;5;0)$ , $C(1;2;4)$ , $D(-1;1;1)$ . Найти объем пирамиды $ABCD$ .                                        | 12. Даны три точки $A(2;-1;-2)$ , $B(1;2;1)$ , $C(2;0;-3)$ . Найти уравнение плоскости, проходящей через точку $A$ перпендикулярно вектору $\overrightarrow{BC}$ . |
| 13. Даны три точки $A(1;4;-2)$ , $B(-1;-3;2)$ , $C(-2;-2;-3)$ . Найти уравнение плоскости $ABC$ .                                                              | 14. Даны три точки $A(2;-1;2)$ , $B(1;2;-1)$ . Найти канонические и параметрические уравнения прямой $AB$ .                                                        |
| 15. Найти пределы функций $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{2x^2 - x - 6}$                                                                          | 16. Найти пределы функций $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x - 2}{3x^2 - 4x - 15}$                                                                       |
| 17. Найти пределы функций $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{tg 4x}$                                                                                       | 18. Найти пределы функций $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n+3}{2n+1} \right)^{n+1}$                                                                     |
| 19. Найти производные функций $y = \frac{7^{\sin x}}{x^3 + 2}$                                                                                                 | 20. Найти производные функций $y = \sin^3 2x$                                                                                                                      |
| 21. Найти производные функций $y = e^{-\sin x} \cdot \arctg(3x^5)$                                                                                             | 22. Найти производные функций $y = \frac{e^{\sin x}}{x^3 - 2 \ln x}$                                                                                               |
| 23. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$                                                                                                  | 24. Найти экстремум функции $y = \frac{2x^3 + 1}{x^2}$                                                                                                             |
| 25. Найти точки перегиба графика функции $y = \frac{x^2 - 4x + 1}{x - 4}$                                                                                      | 26. Исследовать функцию и построить ее график $y = \frac{x^2 - x + 1}{x - 1}$                                                                                      |
| 27. Вычислить неопределенные                                                                                                                                   | 28. Вычислить неопределенные интегралы $\int (5-x) e^{2x} dx$                                                                                                      |

|                                                                                                                         |                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| интегралы $\int \left( 5x^4 - \frac{3}{x^7} + 2\sqrt[9]{x} + 3^x \right) dx$                                            |                                                                                                                         |
| 29.Вычислить неопределенные интегралы $\int e^{2\cos x+1} \cdot \sin x dx$                                              | 30.Вычислить неопределенные интегралы $\int \frac{x^2+1}{x(x+1)(x-2)} dx$                                               |
| 31.Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертеж.<br>$\begin{cases} y=x^2-x-2, \\ y=3x-2. \end{cases}$ | 32.Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертеж.<br>$\begin{cases} y=x^2+3x+4, \\ y=x+4. \end{cases}$ |

### Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Работа с литературой является основным методом самостоятельного овладения знаниями. Осмысление литературы требует системного подхода к освоению материала, что предусматривает не только тщательное (при необходимости – многократное) чтение текста и изучение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям.

Выбор литературы для изучения делается обычно по предварительному списку литературы, который выдал преподаватель, либо путем самостоятельного отбора материалов.

#### Перечень основной и дополнительной литературы

|    | Авторы,           | Заглавие                                                                                                                                                                      | Издательство, год                                                                     |
|----|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Балдин К.В.       | Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114423">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114423</a> | М. : Юнити-Дана, 2015                                                                 |
| .2 | Кузнецов, Б.Т.    | Математика [Электронный ресурс]: учебник<br>URL:                                                                                                                              | М. : Юнити-Дана, 2015                                                                 |
| .3 | Магазинников Л.И. | Высшая математика. Дифференциальное исчисление [электронный ресурс]: учебное пособие <a href="http://www.iprbookshop.ru/72078.html">http://www.iprbookshop.ru/72078.html</a>  | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017 |
|    | Авторы,           | Заглавие                                                                                                                                                                      | Издательство, год                                                                     |

|   | Авторы,      | Заглавие                                                                                                                                                                                                                    | Издательство, год                                               |
|---|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1 | Н.Ш. Кремер  | Высшая математика для экономистов [электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/52071.html">http://www.iprbookshop.ru/52071.html</a> | М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015                                            |
| 2 | Исаева, С.И. | Математика [электронный ресурс]: учебное пособие<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229172">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229172</a>                                             | Красноярск : Сибирский федеральный университет,, 2011           |
| 3 | В.В. Власов  | Задачи и упражнения по математическому анализу и дифференциальным уравнениям [электронный ресурс]: учебное пособие<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/67393.html">http://www.iprbookshop.ru/67393.html</a>               | Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), , 2017 |