

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра «Информатика и прикладная математика»**

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Математика**

**Направление подготовки (специальность) 39.03.03 «Организация работы с молодежью»**

**Профиль образовательной программы – Организация работы с молодежью на  
региональном и муниципальном уровне**

**Форма обучения очная**

Оренбург 201\_ г.

# 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## 1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п .	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельно изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
	Понятие множества. Операции над множествами. Функциональная зависимость. Теория пределов числовых последовательностей					1
	Теория пределов функции одной переменной. Непрерывность функции одной переменной					1
	Задачи, приводящие к понятию производной					1
	Производная функции в точке. Свойства производных					1
	Дифференциал, его свойства и приложения					1
	Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной			2	10	1,5
	Неопределенный интеграл, его свойства, методы вычисления			1		0,5
	Определенный интеграл, его свойства, методы вычисления			1		0,5
	Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы					1,5
	Теория пределов и непрерывность функции нескольких переменных					1
	Дифференцируемость функции нескольких переменных				15	1
	Классические методы оптимизации					1

	Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия					1
	Элементы теории матриц					1
	Элементы теории определителей					1
	Обратная матрица и ее существование. Ранг матрицы					1
	Системы линейных уравнений и методы их решения			1		1,5
	Вектора и их классификация, линейные операции. Векторное пространство. Линейная зависимость векторов, базис, ПДСК			0,5	5	1
	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и приложения			0,5		1
	Алгебраические линии. Прямая на плоскости и в пространстве. Метрическая теория прямых			1	0,5	1
	Плоскость. Способы задания. Метрическая теория плоскостей. Линии второго порядка и их свойства. Поверхности вращения			1	0,5	1
	Собственные значения и собственные векторы матрицы				1	
	Квадратичные формы					1,5
	Основные определения и задачи линейного программирования					3
	Симплексный метод			2		3
	Теория двойственности			1		3
	Дискретное, динамическое, нелинейное программирование				15	3
	Сущность и условия					1

	применимости теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей					
	Вероятность события, ее свойства. Классическое определение вероятности					1
	Теоремы сложения и умножения вероятностей					1
	Формула полной вероятности и формула Байеса					1
	Формулы Бернулли и Пуассона					1
	Дискретная случайная величина и ее числовые характеристики					1
	Непрерывная случайная величина и ее числовые характеристики					1
	Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемые в социально-экономических приложениях					1
	Закон больших чисел и его следствие. Центральная предельная теорема				2	4
	Статистическое оценивание и проверка гипотез			2		6

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)**

Не предусмотрены

## **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА/ЭССЕ**

Не предусмотрены

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ**

### **4.1 Темы индивидуальных домашних заданий**

Индивидуальное домашнее задание 1 (ИДЗ-1) Приложения дифференциального исчисления функций одной переменной (исследование функции и построение графика)

Индивидуальное домашнее задание 2 (ИДЗ-2) Интегральное исчисление функции одной переменной

Индивидуальное домашнее задание 3 (ИДЗ-3) Методы решения систем линейных уравнений

Индивидуальное домашнее задание 4 (ИДЗ-4) Элементы векторной алгебры

Индивидуальное домашнее задание 5 (ИДЗ-5) Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Индивидуальное домашнее задание 6 (ИДЗ-6) Элементы линейного программирования

Индивидуальное домашнее задание 7 (ИДЗ-7) Элементы математической статистики

## 4.2 Содержание индивидуальных домашних заданий

Провести полное исследование функции и построить график:

<p>1. a) <math>y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 9</math> б) <math>y = \frac{3x}{x+1} + 2x</math></p>	<p>2.a) <math>y = 2x^3 - 3x^2</math> б) <math>y = \frac{3x}{x-1} + 3x</math></p>
<p>3.a) <math>y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 12</math> б) <math>y = \frac{5x}{x^2 - 1}</math></p>	<p>4.a) <math>y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 2x</math> б) <math>y = \frac{1}{x} + 4x</math></p>
<p>5.a) <math>y = \frac{1}{4}x^4 - 2x^2 - 1</math> б) <math>y = \frac{2x^3}{x^2 - 4}</math></p>	<p>6.a) <math>y = \frac{1}{4}x^4 + 2x^2 + 3</math> б) <math>y = \frac{x^2}{x+4}</math></p>
<p>7.a) <math>y = \frac{3}{4}x^4 - 6x^2 - 2</math> б) <math>y = \frac{3x}{x-1} + x</math></p>	<p>8.a) <math>y = -\frac{1}{2}x^4 + 4x^2</math> б) <math>y = \frac{1}{x} - x^2</math></p>
<p>9.a) <math>y = -\frac{2}{3}x^3 + 3x^2 - 2</math> б) <math>y = \frac{2x}{x+1} - x</math></p>	<p>10.a) <math>y = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 6x - 1</math> б) <math>y = \frac{x^2}{x-4} - 1</math></p>
<p>11. а) <math>y = x^3 - 6x^2</math></p>	<p>12. а) <math>y = x^3 - 12x^2 + 45x - 48</math></p>

$\text{б) } y = \frac{(x+1)^3}{(x-1)^2}$	$\text{б) } y = \frac{2x^3 - 1}{(x-1)^2}$
13. a) $y = x^3 - 12x^2 + 36x$ $\text{б) } y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}$	14. a) $y = -x^3 + 3x - 5$ $\text{б) } y = \frac{x^2 + 2}{x^2 + 1}$
15. a) $y = 3x - x^3$ $\text{б) } y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 4}$	16. a) $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 8$ $\text{б) } y = \frac{(x+1)^2}{x-2}$
17. a) $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 8$ $\text{б) } y = \frac{(x+1)^3}{(x-1)^2}$	18. a) $f(x) = x^3 - 3x^2 - 18x + 7$ $\text{б) } y = \frac{2x^3 - 1}{(x-1)^2}$
19. a) $f(x) = x^3 - 6x^2 + 4$ $\text{б) } y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}$	20. a) $f(x) = x^3 - 3x^2 + 11$ $\text{б) } y = \frac{x^3}{2(x+5)^2}$
21. a) $f(x) = 2x^3 + 9x^2 + 12x - 2$ $\text{б) } y = \frac{x^3}{x^2 - 1}$	22. a) $f(x) = x^3 - \frac{9}{2}x^2 + 6x - 2$ $\text{б) } y = \frac{x^3 - 1}{4x^2}$
23. a) $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 5x + 5$ $\text{б) } y = \frac{3x}{x+1} + 2x$	24. a) $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x + 4$ $\text{б) } y = \frac{3x}{x-1} + 3x$
25 a) $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 8x - 4$ $\text{б) } y = \frac{5x}{x^2 - 1}$	

Индивидуальное домашнее задание 2 (ИДЗ-2) Интегральное исчисление функции одной переменной  
Вариант 1

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{2x+22}{x+2} dx; \int \frac{\sqrt{x^3} - 4x^3 + 2}{x} dx; \int -e^{9-4x} dx; \int -10\cos\left(\frac{2x}{5} - \frac{\pi}{4}\right) dx; \int \frac{3}{3x+5} dx.$$

Вариант 2

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{5x+17}{x+1} dx; \int \frac{4+\sqrt{x}-2x^5}{x^6} dx; \int 6e^{-8x+5} dx; \int -9\sin\left(\frac{x}{8} - 2\pi\right) dx; \int \frac{13}{2x-5} dx.$$

Вариант 3

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{4x+7}{x-1} dx; \int \frac{\sqrt[5]{x^7} - 2x^9 + 1}{x} dx; \int \frac{1}{4} e^{3-5x} dx; \int -4\cos\left(\frac{x}{4} - 5\pi\right) dx; \int \frac{-7}{2x-3} dx.$$

Вариант 4

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{2x+4}{x+1} dx; \int \frac{\sqrt{x} + 9x - 3x^5}{\sqrt[3]{x}} dx; \int -4e^{-5-x} dx; \int -2\sin\left(\frac{x}{5} - 3\pi\right) dx; \int \frac{5}{4-3x} dx.$$

Вариант 5

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{4x-10}{x-3} dx; \int \frac{\sqrt[5]{x^7} - x^9 + 1}{7x^4} dx; \int 6e^{-7x+5} dx; \int 20\cos\left(\frac{2x}{5} - \frac{\pi}{4}\right) dx; \int \frac{9}{2-5x} dx.$$

Вариант 6

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{x-3}{x-5} dx; \int \frac{4x+\sqrt{x}-2x^5}{x^8} dx; \int -e^{9-7x} dx; \int 9\sin\left(\frac{x}{8} - 2\pi\right) dx; \int \frac{8}{3x-4} dx.$$

Вариант 7

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{7x-2}{x+4} dx; \int \frac{13+\sqrt[7]{x^3} - 2x}{4x^2} dx; \int \frac{1}{4} e^{3-x} dx; \int 11\cos\left(\frac{x}{4} - 5\pi\right) dx; \int \frac{5}{8-3x} dx.$$

Вариант 8

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{(3-x)}{x+5} dx; \int \frac{3+\sqrt[4]{x^3} - 2x}{x^2} dx; \int -3,4e^{5-3x} dx; \int 10\sin\left(\frac{x}{5} - 3\right) dx; \int \frac{2}{4x+5} dx.$$

Вариант 9

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{3x-7}{x+4} dx; \int \frac{\sqrt{x}+2x-3x^5}{\sqrt[5]{x}} dx; \int -9e^{3-2x} dx; \int 5\cos(\frac{3}{5}x-8)dx; \int \frac{6}{3x+2} dx.$$

Вариант 10

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{2x-3}{x+2} dx; \int \frac{\sqrt[5]{x}+4x^3+2x}{x^2} dx; \int -\frac{2}{3}e^{12-x} dx; \int 17\sin(\frac{5}{6}x-2)dx; \int \frac{2}{1-2x} dx.$$

Вариант 11

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{7x-4}{x+3} dx; \int \frac{2\sqrt{x^3}-4x^5+2}{x} dx; \int 1,5e^{6-2x} dx; \int 10\cos(1-\frac{2x}{3})dx; \int \frac{4}{2-5x} dx.$$

Вариант 12

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{(2-x)}{x+3} dx; \int \frac{7x+3\sqrt{x}+1}{x^3} dx; \int -2e^{10-3x} dx; \int 8\sin(10-\frac{4x}{3})dx; \int \frac{6}{3x-4} dx.$$

Вариант 13

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{(1-x)}{x-2} dx; \int \frac{\sqrt{x^3}+2-5x^3}{\sqrt[3]{x}} dx; \int e^{7x-5} dx; \int 5\cos(4-\frac{x}{3})dx; \int \frac{5}{3-2x} dx.$$

Вариант 14

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{1-2x}{x+3} dx; \int \frac{5\sqrt{x^3}+4x-2}{\sqrt{x}} dx; \int \frac{2}{3}e^{2-3x} dx; \int 21\sin(\frac{1}{2}x-13)dx; \int \frac{5}{1-4x} dx.$$

Вариант 15

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{5x+2}{x+2} dx; \int \frac{\sqrt[3]{x}+5x^3+1}{x} dx; \int -13e^{1-4x} dx; \int 13\cos(\frac{2}{3}x-\Pi)dx; \int \frac{8}{2-9x} dx.$$

Вариант 16

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{1+2x}{1-x} dx; \int \frac{4x^3-\sqrt{x}+4}{x^2} dx; \int 4e^{5x-6} dx; \int 5\sin(2-5x)dx; \int \frac{-3}{x-4} dx.$$

Вариант 17

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{6x-1}{x-2} dx; \int \frac{2x^3 - \sqrt[3]{x} + 4}{\sqrt{x}} dx; \int 2,5e^{-x+1} dx; \int 2\cos(5x-4)dx; \int \frac{15}{5-2x} dx.$$

Вариант 18

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{2x+5}{x+1} dx; \int \frac{2\sqrt{x} - x^2 + 3}{\sqrt[3]{x}} dx; \int -5e^{-2-5x} dx; \int 6\sin(4-3x)dx; \int \frac{5}{2-x} dx.$$

Вариант 19

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{5+x}{x-3} dx; \int \frac{\sqrt{x} - 5x^3 + 6}{x^2} dx; \int 6e^{8-2x} dx; \int 17\cos(5x-4)dx; \int \frac{7}{3x-5} dx.$$

Вариант 20

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{2x-1}{x-4} dx; \int \frac{2x^2 + 3\sqrt{x} - 1}{2x} dx; \int -23e^{-3x-10} dx; \int 4\sin(1-9x)dx; \int \frac{2}{8-x} dx.$$

Вариант 21

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{1+3x}{x-3} dx; \int \frac{\sqrt[6]{x} - 2x^8 - 3}{\sqrt{x}} dx; \int 7e^{-2x+5} dx; \int 15\cos(5-7x)dx; \int \frac{3}{3-2x} dx.$$

Вариант 22

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{7x+2}{x+2} dx; \int \frac{\sqrt[6]{x^2} - 5x^2 + 3}{x} dx; \int 9e^{3x+4} dx; \int 8\sin(2-3x)dx; \int \frac{7}{3x-5} dx.$$

Вариант 23

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{1-2x}{x+2} dx; \int \frac{\sqrt[7]{x} + 5x^3 - 2}{x^4} dx; \int -4e^{1-3x} dx; \int 5\cos(2x-1)dx; \int \frac{-12}{4-x} dx.$$

Вариант 24

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{6-x}{x-2} dx; \int \frac{3x^2 - \sqrt[5]{x} + 2}{x} dx; \int 17e^{2-5x} dx; \int 12\sin(\pi-6x)dx; \int \frac{2}{1-x} dx.$$

Вариант 25

Задание №1 Вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

$$\int \frac{2x+5}{x-9} dx; \int \frac{\sqrt{x}+5-4x^4}{\sqrt[5]{x}} dx; \int -5e^{x-1} dx; \int 6\cos(3-10x)dx; \int \frac{10}{8-3x} dx.$$

Индивидуальное домашнее задание 3 (ИДЗ-3) Методы решения систем линейных уравнений  
Решить систему линейных уравнений:

- а) по формулам Крамера;  
б) матричным способом;  
в) методом Гаусса.

$$1. \begin{cases} x - y = 5 \\ 3y - z = 15 \\ 5x + 2y + z = 0 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x + z = 2 \\ x + y = -1 \\ -2y + 3z = 11 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x - 3y + z = -9 \\ 4x + 2y - z = -8 \\ x + 2z = -3 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} y + 2z = 3 \\ x + 2y = 1 \\ 3x - y - z = 8 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} x + 3y - z = 8 \\ 2x + z = 1 \\ -x + 2y + z = 12 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 3y + 4z = -5 \\ x - y + z = 9 \\ -2x + y = -13 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} x + 3y - z = 11 \\ -x + 2y + z = -1 \\ 2x + z = 4 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 3y + 4z = 0 \\ -2x + y = -8 \\ x - y + z = 9 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} x + y = 2 \\ -2y + 3z = 7 \\ x + z = 5 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} y - z = -2 \\ x + 2z = 4 \\ 2x + y + 4z = 7 \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} x + 2y = 6 \\ 3x - y - z = 12 \\ y + 2z = -1 \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} 2x + z = 1 \\ x + 3y - z = -4 \\ -x + 2y + z = 4 \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 4x + 2y - z = -9 \\ x + 2z = 5 \\ x - 3y + z = 5 \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} -2x + y = -5 \\ 3y + 4z = -5 \\ x - y + z = 5 \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} 5x + 2y + z = 13 \\ x - y = 2 \\ 3y - z = 7 \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} -2y + 3z = -19 \\ x + z = -1 \\ x + y = 7 \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} x + 2z = 3 \\ y - z = -3 \\ 2x + y + 4z = 4 \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} 3x - y - z = 3 \\ x + 2y = 3 \\ y + 2z = -1 \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} -x + 2y + z = -1 \\ 2x + z = -7 \\ x + 3y - z = -4 \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} x + 2z = 6 \\ x - 3y + z = 5 \\ 4x + 2y - z = -14 \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} x - y + z = 6 \\ -2x + y = -1 \\ 3y + 4z = 7 \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} x - y + 2z = 11 \\ 5z = 5 \\ 2x + y - 3z = -3 \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} 2x + y + 4z = 1 \\ y + z = 0 \\ x + 2z = 5 \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} 3y - z = -15 \\ 5x + 2y + z = 5 \\ x - y = 6 \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} x + z = 8 \\ -2y + 3z = 9 \\ x + y = 4 \end{cases}$$

$$26. \begin{cases} 2x + y - 3z = 23 \\ x - y + 2z = -14 \\ 5z = -30 \end{cases}$$

$$27. \begin{cases} 2x + y + 4z = 3 \\ x + 2z = 1 \\ y + z = 3 \end{cases}$$

$$28. \begin{cases} y + 2z = 1 \\ 3x - y - z = 7 \\ x + 2y = 0 \end{cases}$$

$$29. \begin{cases} x - 3y + z = -13 \\ x + 2z = 2 \\ 4x + 2y - z = 18 \end{cases}$$

$$30. \begin{cases} 3y - z = 8 \\ x - y = -7 \\ 5x + 2y + z = -13 \end{cases}$$

Индивидуальное домашнее задание 4 (ИДЗ-4) Элементы векторной алгебры

1). Найти длину высоты пирамиды, опущенной из вершины S.

2) Найти величину угла В треугольника ABC.

№ п/п	S	A	B	C
1	1; 1; 2	2; 3; -1	2; -2; 4	-1; 1; 3
2	2; 1; 3	4; 5; -3	3; -2; 5	0; 1; 4
3	1; 1; 1	2; 3; -2	3; -5; 5	-1; 1; 2
4	3; 3; 1	4; 5; -2	4; 0; 3	-1; 3; 3
5	2; -3; 4	5; 3; -5	3; -6; 6	0; -3; 5
6	2; 1; 2	3; 3; -1	5; -8; 8	0; 1; 3
7	1; 1; 3	2; 3; 0	2; -2; 5	-5; 1; 6
8	2; 2; 2	4; 6; -4	4; -4; 6	0; 2; 3
9	0; 0; 1	2; 4; -5	1; -3; 3	-4; 0; 3
10	3; 3; 3	4; 5; 0	5; -3; 7	-1; 3; 5
11	1; 1; 0	3; 5; -6	3; -5; 4	-3; 1; 2
12	1; 0; 0	4; 6; -9	4; -9; 6	-1; 0; 1
13	0; 1; 0	3; 7; -9	1; -2; 2	-6; 1; 3
14	3; 2; 1	6; 8; -8	6; -7; 7	-3; 2; 4
15	1; 3; 1	2; 5; -2	4; -6; 7	-5; 3; 4
16	2; 4; 1	0; 4; 2	3; 6; -2	3; 1; 3
17	1; 3; 2	-3; 3; 4	2; 5; -1	2; 0; 4
18	1; 0; 1	-1; 0; 2	3; 4; -5	2; -3; 3
19	2; 0; 0	0; 0; 1	3; 2; -3	4; -6; 4
20	0; 0; 2	6; 0; 5	1; 2; -1	1; -3; 4
21	0; 2; 0	-2; 2; 1	3; 9; -9	1; -1; 2
22	2; 0; 2	0; 0; 3	3; 2; -1	5; -9; 8
23	1; 2; 1	-3; 2; 3	3; 6; -5	2; -1; 3
24	1; 2; 2	-3; 2; 4	2; 4; -1	3; -4; 6
25	2; 1; 2	0; 1; 3	4; 5; -4	4; -5; 6
26	-1; 0; -1	-7; 0; 2	2; 6; -10	0; -3; 1
27	0; -1; 1	-6; -1; 4	1; 1; -2	3; -10; 7
28	2; -1; -1	0; -1; 0	5; 5; -10	5; -10; 5
29	1; -2; 0	-3; -2; 2	3; 2; -6	3; -8; 4
30	-1; 0; 2	-7; 0; 5	2; 6; -7	2; -9; 8
31	1; -2; 1	-3; -2; 2	6; 8; -14	2; -5; 3
32	2; -1; 1	0; -1; 2	4; 3; -5	7; -16; 11

Индивидуальное домашнее задание 5 (ИДЗ-5) Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Даны координаты точек А и В. Требуется:

Варианты 1 – 15.

а) составить каноническое уравнение эллипса, проходящего через точки А и В, найти его полуоси, фокусы, эксцентриситет, уравнение директрис. Сделать чертеж.

б) составить уравнение параболы с вершиной в начале координат, симметричной относительно оси Ох и проходящей через точку А. Найти ее фокус, уравнение директрисы. Сделать чертеж.

- |                                    |                                 |                                  |                      |
|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| 1. A(2 $\sqrt{3}$ ; 2 $\sqrt{6}$ ) | B( $\sqrt{6}$ ; -2 $\sqrt{7}$ ) | 2. A(8 ; 4)                      | B(4 $\sqrt{7}$ ; -2) |
| 3. A(4 $\sqrt{2}$ ; 2 $\sqrt{6}$ ) | B(4 $\sqrt{5}$ ; 2 $\sqrt{3}$ ) | 4. A(6 ; 2 $\sqrt{6}$ )          | B(-3 $\sqrt{2}$ ; 6) |
| 5. A( $\sqrt{6}$ ; 2 $\sqrt{11}$ ) | B(4 $\sqrt{6}$ ; -4)            | 6. A(2 $\sqrt{2}$ ; $\sqrt{6}$ ) | B(1 ; 2)             |
| 7. A(4 ; 2 $\sqrt{7}$ )            | B(4 $\sqrt{6}$ ; 2 $\sqrt{2}$ ) | 8. A( $\sqrt{3}$ ; $\sqrt{6}$ )  | B(3 ; $\sqrt{2}$ )   |
| 9. A(3 ; $\sqrt{42}$ )             | B(3 $\sqrt{6}$ ; 2 $\sqrt{3}$ ) | 10. A(4 ; -2)                    | B(2 ; $\sqrt{7}$ )   |
| 11. A(2 ; - $\sqrt{7}$ )           | B(2 $\sqrt{2}$ ; - $\sqrt{6}$ ) | 12. A( $\sqrt{6}$ ; -2)          | B(-3 ; $\sqrt{6}$ )  |
| 13. A( $\sqrt{6}$ ; 2)             | B(- $\sqrt{3}$ ; $\sqrt{6}$ )   | 14. A(2 $\sqrt{6}$ ; -4)         | B(6 ; 2 $\sqrt{2}$ ) |
| 15. A(2 ; -4)                      | B( $\sqrt{7}$ ; 2)              |                                  |                      |

Варианты 16 – 30.

а) составить каноническое уравнение гиперболы, проходящей через точки А и В, если фокусы гиперболы расположены на оси абсцисс. Найти ее полуоси, фокусы, эксцентриситет, уравнения асимптот и директрис. Сделать чертеж.

б) составить уравнение параболы с вершиной в начале координат, симметричной относительно оси Оу и проходящей через точку А. Найти ее фокус, уравнение директрисы. Сделать чертеж.

- |                                     |                                    |               |                                  |
|-------------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------------|
| 16. A( $\sqrt{6}$ ; -2)             | B(2 $\sqrt{2}$ ; 2 $\sqrt{3}$ )    | 17. A(4 ; 6)  | B(6 ; 4 $\sqrt{6}$ )             |
| 18. A(2 $\sqrt{7}$ ; 6 $\sqrt{2}$ ) | B(2 $\sqrt{5}$ ; -4 $\sqrt{3}$ )   | 19. A(8 ; 12) | B(-6 ; 2 $\sqrt{15}$ )           |
| 20. A(-8 ; 12)                      | B(4 $\sqrt{3}$ ; -2 $\sqrt{6}$ )   | 21. A(3 ; 4)  | B(-5 ; 4 $\sqrt{5}$ )            |
| 22. A(-6 ; 4 $\sqrt{6}$ )           | B(2 $\sqrt{3}$ ; -2 $\sqrt{6}$ )   | 23. A(8 ; 6)  | B(10 ; -3 $\sqrt{10}$ )          |
| 24. A(10 ; 3 $\sqrt{10}$ )          | B(-4 $\sqrt{10}$ ; -6 $\sqrt{5}$ ) | 25. A(3 ; 4)  | B(- $\sqrt{6}$ ; 2)              |
| 26. A(4 $\sqrt{2}$ ; 4 $\sqrt{3}$ ) | B(4 $\sqrt{3}$ ; 2 $\sqrt{6}$ )    | 27. A(-8 ; 6) | B(8 $\sqrt{2}$ ; 2 $\sqrt{15}$ ) |
| 28. A(3 $\sqrt{2}$ ; 2 $\sqrt{3}$ ) | B(-8 ; -9)                         | 29. A(-4 ; 3) | B(8 ; 9)                         |
| 30. A(-8 ; 9)                       | B(3 $\sqrt{2}$ ; -2 $\sqrt{3}$ )   |               |                                  |

Индивидуальное домашнее задание 6 (ИДЗ-6) Элементы линейного программирования

**Вариант 1**

1. Решить графическим методом задачу линейного программирования:

$$Z \leftarrow 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ x_1 - 3x_2 \geq -9, \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 24, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

2. Решить методом искусственного базиса задачу линейного программирования:

$$Z(X) = 2x_1 + 3x_2 + x_3 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 5; \\ x_1 - x_2 - x_3 \leq 1; \\ -3x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 11. \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, j = 1, 2, 3.$$

### Вариант 2

1. Решить графическим методом задачу линейного программирования:

$$Z(X) = 5x_1 - 3x_2 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 \geq 0, \\ -x_1 + x_2 \leq 3, \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 6, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

2. Решить методом искусственного базиса задачу линейного программирования:

$$Z(X) = -6x_1 - 3x_2 + 4x_3 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_3 \geq 8; \\ -x_1 - x_2 + 2x_3 = 6; \\ x_1 - x_2 - x_3 \leq 4. \end{cases} \quad x_j \geq 0, j = 1, 2, 3.$$

Индивидуальное домашнее задание 7 (ИДЗ-7) Элементы математической статистики

### Вариант 1

1. Найти несмешенную выборочную дисперсию на основании распределения выборки:

$x_i$	-6	-2	3	6
$n_i$	12	14	16	8

2. Проверить нулевую гипотезу о том, что заданное значение  $a_0 = 10$  является математическим ожиданием нормально распределенной случайной величины при 5%-м уровне значимости для двусторонней критической области, если в результате обработки выборки объема  $n = 100$  получено выборочное среднее  $\bar{x} = 12$ , а выборочное среднее квадратическое отклонение равно  $s_1 = 1$ .

### Вариант 2

1. Найти несмешенную выборочную дисперсию на основании распределения выборки:

$x_i$	-10	-5	-1	4
$n_i$	25	44	16	15

2. Проверить нулевую гипотезу о том, что заданное значение  $a_0 = 20$  является математическим ожиданием нормально распределенной случайной величины при 5%-м уровне значимости для двусторонней критической области, если в результате обработки выборки объема  $n = 100$  получено выборочное среднее  $\bar{x} = 22$ , а выборочное среднее квадратическое отклонение равно  $s_1 = 4$ .

#### 4.3 Порядок выполнения заданий

**Вариант выбирается по первой букве фамилии студента соответственно**

	Б-2	В-3	Г-4	Д-5	Е-6	Ж-7	З-8	И-9	К-10
<b>А-1</b>									
Л-11	М-12	Н-13	О-14	П-15	Р-16	С-17	Т-18	У-19	Ф-20
Х-21	Ц-22	Ч-23	Ш-24	Щ-25	Ю-26	Я-27			

#### 4.4 Пример выполнения задания

См. в лекциях

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

#### 5.1 Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы и задания:*

Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Общее представление о методах линеаризации.

Производная функции, ее смысл в различных задачах.

Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.

Инвариантность формы дифференциала.

Дифференцирование функций, заданных параметрически.

Теорема Ферма. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, их применение.

Правило Лопитала.

Производные и дифференциалы высших порядков.

Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа.

Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора.

Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений.

Условия монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие.

Достаточные условия.

Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.

Исследование выпуклости функции. Точки перегиба.

Асимптоты функций.

Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Вектор-функция скалярного аргумента.

Понятие кривой, гладкая кривая. Касательная к кривой.

Кривизна кривой. Радиус кривизны.

#### 5.2 Дифференцируемость функции нескольких переменных

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы и задания:*

Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции

Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными.

Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость к поверхности.

Геометрический смысл полного дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.

Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Неявные функции. Теоремы существования. Дифференцирование неявных функций. Теорема об обратном отображении.

Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

### **5.3 Вектора и их классификация, линейные операции. Векторное пространство. Линейная зависимость векторов, базис, ПДСК**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы и задания:*

1. Векторы и скаляры. Линейные операции над векторами.
2. Проекция на ось. Декартовы координаты векторов и точек
3. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис. Вычисления в координатах.
4. Преобразования координат.
5. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение.
6. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл.
7. Координатное выражение векторного и смешанного произведений.
8. Приложения произведений векторов.
9. Системы координат на плоскости и в пространстве.
10. Системы координат на плоскости и в пространстве.

### **5.4-5 Алгебраические линии. Прямая на плоскости и в пространстве. Метрическая теория прямых. Плоскость. Способы задания. Метрическая теория плоскостей. Линии второго порядка и их свойства. Поверхности вращения.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы и задания:*

1. Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости.
2. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
3. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве.
4. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.
5. Канонические уравнения кривых 2-го порядка. Элементы кривых 2-го порядка.
6. Понятие о приведении кривой 2-го порядка к каноническому виду.
7. Кривые в явной, неявной, параметрической форме, в полярных координатах.
8. Полярные уравнения кривых 2-го порядка.
9. Понятие поверхности 2-го порядка. Классы поверхностей.
10. Канонический вид поверхностей 2-го порядка.

### **5.6 Собственные значения и собственные векторы матрицы**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Собственные значения и собственные векторы матрицы

### **5.7 Дискретное, динамическое, нелинейное программирование**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы и задания:*

Дискретное программирование

Динамическое программирование

Нелинейное программирование

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ**

**6.1-6** Понятие множества. Операции над множествами. Функциональная зависимость. Теория пределов числовых последовательностей. Теория пределов функции одной переменной. Непрерывность функции одной переменной. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции в точке. Свойства производных. Дифференциал, его свойства и приложения. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы и задания:*

Множества. Операции с множествами.

Декартово произведение множеств. Отображения множеств.

Мощность множества.

Множество вещественных чисел.

Функция. Область ее определения.

Сложные и обратные функции. График функции.

Основные элементарные функции, их свойства и графики.

Предел и непрерывность функции действительной переменной.

Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Общее представление о методах линеаризации.

Производная функции, ее смысл в различных задачах.

Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.

Инвариантность формы дифференциала.

Дифференцирование функций, заданных параметрически.

Теорема Ферма. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, их применение.

Правило Лопитала.

Производные и дифференциалы высших порядков.

Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа.

Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора.

Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений.

Условия монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие.

Достаточные условия.

Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.

Исследование выпуклости функции. Точки перегиба.

Асимптоты функций.

Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Вектор-функция скалярного аргумента.

Понятие кривой, гладкая кривая. Касательная к кривой.

Кривизна кривой. Радиус кривизны.

**6.7-9** Неопределенный интеграл, его свойства, методы вычисления. Определенный интеграл, его свойства, методы вычисления. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы и задания:*

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы.

Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.

Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций.

Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.

Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Приближённые вычисления интегралов.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства. Понятие сингулярных интегралов.

**6.10-11** Теория пределов и непрерывность функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных.

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы и задания:*

Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции

Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными.

Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость к поверхности.

Геометрический смысл полного дифференциала. Приближённые вычисления с помощью дифференциала.

Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Неявные функции. Теоремы существования. Дифференцирование неявных функций. Теорема об обратном отображении.

Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

**6.12-13** Классические методы оптимизации. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы*

Классические методы оптимизации. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия

**6.14-17** Элементы теории матриц. Элементы теории определителей. Обратная матрица и ее существование. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений и методы их решения.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы*

Понятие матрицы. Определители 2-го и 3-го порядка и их простейшие свойства.

2. Системы линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными. Формулы Крамера.

3. Числовые матрицы. Виды матриц.

4. Операции над матрицами.

5. Определители  $n$ -го порядка и их свойства.

6. Разложение определителя по строке (столбцу).

7. Обратные матрицы над полем. Алгоритмы нахождения обратной матрицы.

8. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы.

Ранг матрицы.

9. Решение системы  $n$  линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Решение систем линейных алгебраических уравнений с  $n$  неизвестными по правилу Крамера.

10. Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Базисные решения.

11. Однородные системы. Фундаментальные системы решений. Неоднородные системы.

12. Прикладные задачи. Другие методы решения СЛАУ

**6.18-19.** Вектора и их классификация, линейные операции. Векторное пространство. Линейная зависимость векторов, базис, ПДСК. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и приложения.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы*

1. Векторы и скаляры. Линейные операции над векторами.

2. Проекция на ось. Декартовы координаты векторов и точек

3. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис. Вычисления в координатах.

4. Преобразования координат.

5. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение.

6. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл.

7. Координатное выражение векторного и смешанного произведений.

8. Приложения произведений векторов.

9. Системы координат на плоскости и в пространстве.

10. Системы координат на плоскости и в пространстве

**6.20-21** Алгебраические линии. Прямая на плоскости и в пространстве. Метрическая теория прямых. Плоскость. Способы задания. Метрическая теория плоскостей. Линии второго порядка и их свойства. Поверхности вращения

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы*

1. Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости.
2. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
3. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве.
4. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.
5. Канонические уравнения кривых 2-го порядка. Элементы кривых 2-го порядка.
6. Понятие о приведении кривой 2-го порядка к каноническому виду.
7. Кривые в явной, неявной, параметрической форме, в полярных координатах.
8. Полярные уравнения кривых 2-го порядка.
9. Понятие поверхности 2-го порядка. Классы поверхностей.
10. Канонический вид поверхностей 2-го порядка.

## **6.22 Квадратичные формы**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы*

Приведение квадратичной формы к каноническому виду

**6.23-26** Основные определения и задачи линейного программирования. Симплексный метод. Теория двойственности. Дискретное, динамическое, нелинейное программирование.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы*

1. Понятие системы ограничений и целевой функции
2. Задача линейного программирования. Допустимое и оптимальное решение
3. Приведение общей задачи линейного программирования к каноническому виду
4. Графический метод решения задач линейного программирования
5. Опорное решение задачи линейного программирования
6. Алгоритм решения задачи симплексным методом
7. Метод искусственного базиса
8. Правила составления двойственных задач
9. Первая теорема двойственности
10. Вторая теорема двойственности

**6.27-31** Сущность и условия применимости теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Вероятность события, ее свойства. Классическое определение вероятности Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Формулы Бернулли и Пуассона.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы*

Понятие случайного события. Вероятность.

Элементарная теория вероятностей.

Методы вычисления вероятностей.

Условная вероятность.

Формула полной вероятности.

Формула Байеса.

Схема Бернулли. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.

**6.32-33** Дискретная случайная величина и ее числовые характеристики. Непрерывная случайная величина и ее числовые характеристики.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы*

1. Понятие дискретной случайной величины (ДСВ). Закон распределения вероятностей
2. Функция распределения ДСВ и ее свойства
3. Математическое ожидание ДСВ и ее свойства
4. Дисперсия ДСВ и ее свойства
5. Среднее квадратическое отклонение ДСВ
6. Понятие непрерывной случайной величины (НСВ)
7. Плотность распределения НСВ и ее свойства
8. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения
9. Вероятность попадания случайной величины в интервал
10. Математическое ожидание НСВ
11. Дисперсия НСВ
12. Мода и медиана НСВ

**6.34** Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемые в социально-экономических приложениях.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы*

1. Биномиальное распределение и распределение Пуассона
2. Гипергеометрическое распределение
3. Равномерное распределение
4. Показательное распределение
5. Нормальное распределение

**6.35** Закон больших чисел и его следствие. Центральная предельная теорема.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы*

1. Неравенство Чебышева
2. Закон больших чисел: теорема Чебышева
3. Теорема Бернулли
4. Центральная предельная теорема: теорема Ляпунова

**6.36** Статистическое оценивание и проверка гипотез.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

*При подготовке к занятиям обратить внимание на следующие вопросы*

1. Выборка и ее представление
2. Статистическое оценивание
3. Проверка гипотез