

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

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

**Б1.Б.05 Математика**

**Направление подготовки:** 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

**Профиль образовательной программы:** Ветеринарно-санитарная экспертиза

**Форма обучения:** заочная

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Организация самостоятельной работы .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Методические рекомендации по подготовке реферата .....</b>	<b>4</b>
2.1 Содержание реферата.....	4
2.2 Оформление работы.....	4
2.3 Критерии оценки реферата.....	5
2.4 Темы рефератов.....	5
<b>3. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий.....</b>	<b>7</b>
3.1 Темы индивидуальных домашних заданий.....	7
3.2 Содержание индивидуальных домашних заданий.....	7
3.3 Порядок выполнения заданий.....	14
3.4 Пример выполнения задания.....	15
<b>4. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов .....</b>	<b>16</b>

## 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### 1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы			
		подготовка реферата	индивидуальные домашние зада- ния (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопро- сов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6
2	Определители и их свойства. Матрицы. СЛУ.	-	-	5	-
3	Метод координат, прямая, вза- имное расположение прямых, кривые второго порядка.	-	3	5	-
4	Функция и ее свойства. Предел функции. Производная.	-	2	10	-
5	Интегральное исчисление.	-	1	-	-
6	Дифференциальные уравнения. Ряды.	-	2	5	-
7	Элементы теории вероятностей	-	2	5	-
8	Математическая статистика.	-	5	10	-
9	Теория корреляции.	12	5	18	-

## **2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА**

### **2.1 Содержание реферата:**

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы.

#### Основные этапы работы над рефератом

В организационном плане написание реферата - процесс, распределенный во времени по этапам.

#### Три основных этапа работы над рефератом:

- подготовительный;
- исполнительский;
- заключительный.

Подготовительный этап включает в себя поиски литературы по определенной теме с использованием различных библиографических источников; выбор литературы в конкретной библиотеке; определение круга справочных пособий для последующей работы по теме.

Исполнительский этап включает в себя чтение книг (других источников), ведение записей прочитанного.

Заключительный этап включает в себя обработку имеющихся материалов и написание реферата, составление списка использованной литературы. Написание реферата: определен список литературы по теме реферата. Изучена история вопроса по различным источникам, составлены выписки, справки, планы, тезисы, конспекты. Первоначальная задача данного этапа - систематизация и переработка знаний. Систематизировать полученный материал - значит привести его в определенный порядок, который соответствовал бы намеченному плану работы.

### **2.2 Оформление работы.**

Объем реферата не должен превышать 20 – 22 страниц машинописного текста, однако нужно понимать, что размер работы не является мерилом творческого подхода к ней, главное – в содержании и глубине поиска.

Реферат печатается в Word шрифтом Times New Roman (размер кегля - 14 pt) через полуторный интервал, абзацный отступ - 1,25 см, расстановка переносов - авто, поля: верхнее и нижнее – 2 см., левое – 3 см., правое – 1,5 см, объем не менее 10 страниц (формат А4). Формулы набираются в редакторе Microsoft Equation, таблицы - в формате Microsoft Word.

#### Введение

Введение - это вступительная часть реферата, предваряющая текст.

Оно должно содержать следующие элементы:

- а) очень краткий анализ научных, экспериментальных или практических достижений в той области, которой посвящен реферат;
- б) общий обзор опубликованных работ, рассматриваемых в реферате;
- в) цель данной работы;
- г) задачи, требующие решения.

Объем введения при объеме реферата (10-15 страниц), - 1,2 страницы.

### Основная часть.

В основной части реферата студент дает письменное изложение материала по предложенному плану, используя материал из источников. В этом разделе работы формулируются основные понятия, их содержание, подходы к анализу, существующие в литературе, точки зрения на суть проблемы, ее характеристики.

В соответствии с поставленной задачей делаются выводы и обобщения. Очень важно не повторять, не копировать стиль источников, а выработать свой собственный, который соответствует характеру реферируемого материала.

### Заключение.

Заключение подводит итог работы. Оно может включать повтор основных тезисов работы, чтобы акцентировать на них внимание читателей (слушателей), содержать общий вывод, к которому пришел автор реферата, предложения по дальнейшей научной разработке вопроса и т.п. Здесь уже никакие конкретные случаи, факты, цифры не анализируются.

Заключение по объему, как правило, должно быть меньше введения.

### Список использованных источников.

Реферат заканчивается списком литературы. В список литературы включают все использованные источники.

В строго алфавитном порядке размещаются все источники, независимо от формы и содержания: официальные материалы, монографии и энциклопедии, книги и документы, журналы, брошюры и газетные статьи.

## **2.3 Критерии оценки реферата.**

Основные критерии оценки реферата в рамках учебного процесса в вузе:

- актуальность содержания, высокий теоретический уровень, глубина и полнота анализа фактов, явлений, проблем, относящихся к теме;
- правильность и аккуратность оформления;
- актуальность темы;
- соответствие содержания работы выбранной теме;
- степень самостоятельности автора при освещении темы;
- информационная насыщенность, новизна, оригинальность изложения вопросов;
- простота и доходчивость изложения;
- структурная организованность, логичность, грамматическая правильность и стилистическая выразительность;
- убедительность, аргументированность, практическая значимость и теоретическая обоснованность предложений и выводов.

Оценивая студенческий реферат, преподаватель обращает внимание на умение работать с научной литературой, вычленять проблему из контекста, показывать навыки логического мышления, знание оформления научного текста, ссылок, составления библиографии.

## **2.4 Темы рефератов.**

1. Математическое моделирование окружающей среды.
2. Золотое сечение и окружающий мир.
3. Жизнь и деятельность Бернулли.
4. История возникновения чисел.
5. Жизнь и деятельность Муавра.
6. Применение теории корреляции к задачам животноводства.
7. Жизнь и деятельность Пуассона.
8. Использование математических методов при подготовке кормов для сельскохозяйственных животных.
9. Жизнь и деятельность Ньютона.

10. Периодизация в истории математики.
11. Жизнь и деятельность Коши.
12. Использование статистических методов при оценке качества продукции.
13. Функции в животноводстве.
14. Жизнь и деятельность Лапласа.
15. Жизнь и деятельность Лейбница.
16. Математические методы в сельском хозяйстве.
17. Математические методы в ветеринарии.
18. Жизнь и деятельность Пифагора.
19. Жизнь и деятельность Римана.
20. Жизнь и деятельность Ломоносова.
21. Производственные функции.
22. Применение функций в ветеринарии.
23. Французские математики и их вклад в историю развития математики.
24. Жизнь и деятельность Лагранжа.
25. Жизнь и деятельность Маклорена.
26. Великие математики второй половины XVII столетия.
27. Пьер де Ферма.
28. Иван Георгиевич Петровский.
29. Давид Гильберт.
30. Лобачевский Николай Иванович.
31. Роль и значение математики в научно-теоретической и предметно-практической деятельности специалистов.
32. Мнимые числа.
33. Метод Гаусса с выбором главного элемента.
34. Виды записи дифференциальных уравнений.
35. Векторная алгебра.
36. Некоторые свойства сходящихся последовательностей.
37. Задача Дирихле.
38. Приближенное вычисление определенного интеграла при помощи квадратурной формулы Чебышева.
39. Определенный интеграл.
40. Приближенный метод решения интегралов. Метод прямоугольников (правых, средних, левых).
41. Интегральное исчисление. Исторический очерк.
42. Выдающиеся личности в математике.
43. Комбинаторика
44. Замечательные кривые.
45. Случайное событие и его вероятность.

Образцы титульного листа и содержания реферата см. в приложениях 1, 2.

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

Индивидуальные домашние задания выполняются в форме контрольной работы.

#### **3.1 Темы индивидуальных домашних заданий**

Темы индивидуальных домашних заданий:

1. ИДЗ – 1 Метод координат, прямая, взаимное расположение прямых, кривые второго порядка.
2. ИДЗ – 2 Функция и ее свойства. Предел функции. Производная.
3. ИДЗ – 3 Интегральное исчисление.
4. ИДЗ – 4 Дифференциальные уравнения. Ряды.
5. ИДЗ – 5 Элементы теории вероятностей.
6. ИДЗ – 6 Математическая статистика.
7. ИДЗ – 7 Теория корреляции.

#### **3.2 Содержание индивидуальных домашних заданий**

##### **1. ИДЗ – 1 Метод координат, прямая, взаимное расположение прямых, кривые второго порядка.**

В задачах № 1 – № 20 даны координаты вершин треугольника АВС. Требуется:

- 1) Найти длину стороны АВ;
  - 2) Составить уравнения сторон АВ и АС в общем виде и их угловые коэффициенты;
  - 3) Вычислить угол А в радианах;
  - 4) Составить уравнение медианы АД;
  - 5) Составить уравнение высоты СЕ и найти ее длину.
- № 1. А (-2; 1), В (10; 10), С (8; - 4)  
№ 2. А (-4; -1), В (8; 8), С (6; - 6)  
№ 3. А (-1; 0), В (11; 9), С (9; - 5)  
№ 4. А (-3; -3), В (9; 6), С (7; - 8)  
№ 5. А (-3; 0), В (9; 9), С (7; - 5)  
№ 6. А (-5; -2), В (7; 7), С (5; - 7)  
№ 7. А (-2; -1), В (10; 8), С (8; - 6)  
№ 8. А (-5; 1), В (7; 10), С (5; - 4)  
№ 9. А (-2; -3), В (10; 6), С (8; - 8)  
№ 10. А (-6; 1), В (6; 10), С (4; - 4)  
№ 11. А (3; 0), В (-9; 9), С (-7; - 5)  
№ 12. А (0; 1), В (-12; 10), С (-10; 4)  
№ 13. А (4; -3), В (-8; 6), С (-6; - 8)  
№ 14. А (1; 1), В (-11; 10), С (-9; - 4)  
№ 15. А (8; -2), В (-4; 7), С (-2; - 7)  
№ 16. А (6; 2), В (-6; 11), С (-4; - 3)  
№ 17. А (2; -1), В (-10; 8), С (-8; - 6)  
№ 18. А (5; 1), В (-7; 10), С (-5; - 4)  
№ 19. А (3; 3), В (-9; 12), С (-7; - 2)  
№ 20. А (1; 2), В (-11; 11), С (-9; - 3)

##### **2. ИДЗ – 2 Функция и ее свойства. Предел функции. Производная.**

В задачах № 1 – № 20 найти пределы следующих функций:

№ 1. a)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 2x - 1}{x^2 + 4x + 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 3x - 2}{3x^2 + 2x - 8}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - x + 1}{x^2 + 2x - 5}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \sin 3x \cdot \operatorname{ctg} 2x$

№ 2. a)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 1}{x^2 - x - 2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 5x + 2}{2x^2 - x - 1}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^2 + x - 5}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{\sin^2 3x}$

№ 3. a)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{2x^2 - 5x + 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{10x - 3x^2 - 8}{3x^2 - 8x + 4}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 3x - 1}{3x^3 + x^2 - 4}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 6x}{2x}$

№ 4. a)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - x - 2}{x^2 - 5x + 4}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - x - 3}{x^2 - 3x - 4}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^3 + 2x - 3}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 3x}$

№ 5. a)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 - 4x + 5}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{7x - x^2 - 12}{2x^2 - 11x + 15}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x + 1}{x^2 + 3x + 4}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{2x}$

№ 6. a)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 3x + 1}{2x^2 - 3x - 5}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{3 - 8x - 3x^2}{x^2 + x - 6}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 3}{x^3 + 3x + 1}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \operatorname{tg} 5x}{\sin^2 3x}$

№ 7. a)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + x - 2}{2x^2 + x + 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{2x^2 + 7x - 4}{4 - 3x - x^2}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 8x + 1}{3x^2 - x + 4}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 3x}$

№ 8. a)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x + 1}{x^2 + 2x - 3}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 17x + 35}{x^2 - x - 20}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 1}{x^3 + 3x - 4}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\operatorname{tg} 2x}$

№ 9. a)  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 - 16}{x^2 + 5x + 2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{9x - 2x^2 - 10}{x^2 - x - 2}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 4x + 1}{2x^2 + x - 3}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 3x}{2 \sin^2 2x}$

№ 10. a)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 3}{x^2 - 4}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{x^3 + 1}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 - x - x^2}{2x^2 + x - 1}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin 2x}$

№ 11. a)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 4x - 15}$   $x_0 = 2; x_0 = 3; x_0 = \infty$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 3x}$

- № 12. a)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 7x - 2}{2x^2 - x - 6}$   $x_0 = 0; x_0 = 2; x_0 = \infty$ ; 6)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 5x}$
- № 13. a)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x^2 + 5x + 6}$   $x_0 = 3; x_0 = -3; x_0 = \infty$ ; 6)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 3x}{\operatorname{ctg} 6x}$
- № 14. a)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 11x + 10}{2x^2 + 5x + 2}$   $x_0 = -3; x_0 = -2; x_0 = \infty$ ; 6)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\arcsin 2x}$
- № 15. a)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 14x + 8}{2x^2 - 7x - 4}$   $x_0 = 2; x_0 = 4; x_0 = \infty$ ; 6)  $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 2x \cdot \operatorname{ctg} 3x$
- № 16. a)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 25x + 25}{2x^2 - 15x + 25}$   $x_0 = 2; x_0 = 5; x_0 = \infty$ ; 6)  $\lim_{x \rightarrow 0} \sin 6x \cdot \operatorname{ctg} 2x$
- № 17. a)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{7x^2 + 26x - 8}{2x^2 + x - 28}$   $x_0 = 1; x_0 = -4; x_0 = \infty$ ; 6)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 7x}{5x}$
- № 18. a)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 15x + 25}{x^2 + 15x + 50}$   $x_0 = 5; x_0 = -5; x_0 = \infty$ ; 6)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\operatorname{tg} 4x}$
- № 19. a)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 5x - 8}{2x^2 + 3x - 5}$   $x_0 = -2; x_0 = 1; x_0 = \infty$ ; 6)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 2x}$
- № 20. a)  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{6x^2 + 13x + 7}{3x^2 + 8x + 5}$   $x_0 = -2; x_0 = -1; x_0 = \infty$ ; 6)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 8x}{4x}$

### 3. ИДЗ – 3 Интегральное исчисление.

В задачах № 1 – № 20 найти площадь фигуры, ограниченной указанными линиями. Сделать чертеж.

- № 1.  $y = x^2 - 4x + 3, y = x - 1$
- № 2.  $y = x^2 + 2x, y = x + 2$
- № 3.  $y = x^2 + 4x + 3, y = x + 3$
- № 4.  $y = x^2 - 6x + 10, y = x$
- № 5.  $y = x^2 - 2x - 1, y = x - 1$
- № 6.  $y = x^2 + 6x + 8, y = x + 4$
- № 7.  $y = x^2 - 6x + 13, y = x + 3$
- № 8.  $y = x^2 + 8x + 15, y = x + 5$
- № 9.  $y = x^2, y = x + 2$
- № 10.  $y = x^2 - 1, y = x + 1$
- № 11.  $y = \frac{1}{3}(x - 5)^2, y = 2x - 10$
- № 12.  $y = \frac{1}{3}(x - 4)^2, 2x - y - 8 = 0$
- № 13.  $y = \frac{1}{3}(x - 3)^2, y = 2x - 6$
- № 14.  $y = \frac{1}{3}(x - 2)^2, 2x - y - 4 = 0$

$$\text{№ 15. } y = \frac{1}{3}(x-1)^2, 2x - y - 2 = 0$$

$$\text{№ 16. } y = \frac{1}{3}(x+1)^2, 6x - 3y + 22 = 0$$

$$\text{№ 17. } y = \frac{1}{3}(x+2)^2, 3y - 3x - 16 = 0$$

$$\text{№ 18. } y = \frac{1}{3}(x+3)^2, y - x - 3 = 0$$

$$\text{№ 19. } y = \frac{1}{3}(x+4)^2, 3y - 4x - 16 = 0$$

$$\text{№ 20. } y = \frac{1}{3}(x+5)^2, 3y - 5x - 25 = 0$$

#### 4. ИДЗ – 4 Дифференциальные уравнения. Ряды.

В задачах № 1 – № 20 найти общее решение данного уравнения и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям.

$$\text{№ 1. } y' - 4xy = x, \quad y_0 = \frac{3}{4}, x_0 = 0$$

$$\text{№ 2. } y' - y \cdot \sin x = e^{-\cos x} \cdot \sin 2x, \quad y_0 = 3, x_0 = \frac{\pi}{2}$$

$$\text{№ 3. } y' + 2xy = 2xe^{-x^2}, \quad y_0 = 5, x_0 = 0$$

$$\text{№ 4. } y' + y = \frac{e^{-x}}{1+x^2}, \quad y_0 = 2, x_0 = 0$$

$$\text{№ 5. } (1+x^2)y' - 2xy = (1+x^2)^2, \quad y_0 = 5, x_0 = -2$$

$$\text{№ 6. } xy' - 3y = x^4 e^x, \quad y_0 = e, x_0 = 1$$

$$\text{№ 7. } xy' + 2y = \frac{1}{x}, \quad y_0 = 1, x_0 = 3$$

$$\text{№ 8. } xy' + y = \frac{2x}{1+x^2}, \quad y_0 = 0, x_0 = 1$$

$$\text{№ 9. } y' \cdot \cos x - 2y \cdot \sin x = 2, \quad y_0 = 3, x_0 = 0$$

$$\text{№ 10. } y' \cdot \cos x + y \cdot \sin x = 1, \quad y_0 = 2, x_0 = 0$$

$$\text{№ 11. } (x^2 + 1)y' + 4xy = 3, \quad y_0 = 0, x_0 = 0$$

$$\text{№ 12. } y' + y \cdot \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}, \quad y_0 = 0, x_0 = 0$$

$$\text{№ 13. } (1-x)(y' + y) = e^{-x}, \quad y_0 = 0, x_0 = 0$$

$$\text{№ 14. } xy' - 2y = 2x^4, \quad y_0 = 0, x_0 = 1$$

$$\text{№ 15. } y' = 2x(x^2 + y), \quad y_0 = 0, x_0 = 0$$

$$\text{№ 16. } y' - y = e^x, \quad y_0 = 1, x_0 = 0$$

$$\text{№ 17. } xy' + y + xe^{-x^2} = 0, \quad y_0 = \frac{1}{2}e, x_0 = 1$$

$$\text{№ 18. } x^2 y' + xy + 1 = 0, \quad y_0 = 0, x_0 = 1$$

$$\text{№ 19. } x(y' - y) = e^x, \quad y_0 = 0, x_0 = 1$$

$$\text{№ 20. } y = x(y' - x \cdot \cos x), \quad y_0 = 0, x_0 = \frac{\pi}{2}$$

## 5. ИДЗ – 5 Элементы теории вероятностей.

В задачах № 1 – № 20 задан закон распределения случайной величины X (в первой строке таблицы даны возможные значения величины X, а во второй строке указаны вероятности  $p$  этих значений). Найти: 1) математическое ожидание  $M(X)$ ; 2) дисперсию  $D(X)$ ; 3) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ ; 4) построить многоугольник распределения.

- № 1.  $X \quad 23 \quad 25 \quad 28 \quad 29$   
 $p \quad 0,3 \quad 0,2 \quad 0,4 \quad 0,1$
- № 2.  $X \quad 17 \quad 21 \quad 25 \quad 27$   
 $p \quad 0,2 \quad 0,4 \quad 0,3 \quad 0,1$
- № 3.  $X \quad 24 \quad 26 \quad 28 \quad 30$   
 $p \quad 0,2 \quad 0,2 \quad 0,5 \quad 0,1$
- № 4.  $X \quad 12 \quad 16 \quad 19 \quad 21$   
 $p \quad 0,1 \quad 0,5 \quad 0,3 \quad 0,1$
- № 5.  $X \quad 25 \quad 27 \quad 30 \quad 32$   
 $p \quad 0,2 \quad 0,4 \quad 0,3 \quad 0,1$
- № 6.  $X \quad 30 \quad 32 \quad 35 \quad 40$   
 $p \quad 0,1 \quad 0,5 \quad 0,2 \quad 0,2$
- № 7.  $X \quad 12 \quad 14 \quad 16 \quad 20$   
 $p \quad 0,1 \quad 0,2 \quad 0,5 \quad 0,2$
- № 8.  $X \quad 21 \quad 25 \quad 28 \quad 31$   
 $p \quad 0,1 \quad 0,4 \quad 0,2 \quad 0,3$
- № 9.  $X \quad 60 \quad 64 \quad 67 \quad 70$   
 $p \quad 0,1 \quad 0,3 \quad 0,4 \quad 0,2$
- № 10.  $X \quad 45 \quad 47 \quad 50 \quad 52$   
 $p \quad 0,2 \quad 0,4 \quad 0,3 \quad 0,1$
- № 11.  $X \quad 46 \quad 49 \quad 51 \quad 55$   
 $p \quad 0,2 \quad 0,3 \quad 0,1 \quad 0,4$
- № 12.  $X \quad 18 \quad 22 \quad 23 \quad 26$   
 $p \quad 0,2 \quad 0,3 \quad 0,4 \quad 0,1$
- № 13.  $X \quad 78 \quad 80 \quad 84 \quad 85$   
 $p \quad 0,2 \quad 0,3 \quad 0,1 \quad 0,4$
- № 14.  $X \quad 37 \quad 41 \quad 43 \quad 45$   
 $p \quad 0,2 \quad 0,1 \quad 0,5 \quad 0,2$
- № 15.  $X \quad 25 \quad 28 \quad 30 \quad 33$   
 $p \quad 0,1 \quad 0,2 \quad 0,4 \quad 0,3$
- № 16.  $X \quad 56 \quad 58 \quad 60 \quad 64$   
 $p \quad 0,2 \quad 0,3 \quad 0,4 \quad 0,1$
- № 17.  $X \quad 31 \quad 34 \quad 37 \quad 40$   
 $p \quad 0,3 \quad 0,5 \quad 0,1 \quad 0,1$
- № 18.  $X \quad 17 \quad 20 \quad 23 \quad 27$   
 $p \quad 0,1 \quad 0,4 \quad 0,3 \quad 0,2$
- № 19.  $X \quad 28 \quad 32 \quad 34 \quad 36$   
 $p \quad 0,1 \quad 0,2 \quad 0,2 \quad 0,5$
- № 20.  $X \quad 35 \quad 39 \quad 42 \quad 46$   
 $p \quad 0,1 \quad 0,3 \quad 0,2 \quad 0,4$

## 6. ИДЗ – 6 Математическая статистика.

В задачах № 1 – № 10 заданы результаты обследования. Требуется:

- 1). Получить вариационный ряд и построить гистограмму относительных частот.
- 2). Вычислить выборочную среднюю  $\bar{x}$ , дисперсию  $s^2$ , среднее квадратическое отклонение  $s$ , коэффициент вариации  $V$ , ошибку средней  $s_{\bar{x}}$ .
- 3). С надежностью 95% указать доверительный интервал для оценки генеральной средней  $\bar{x}_G$ .

Обследовано по весу (кг) 20 кроликов. Результаты обследования представлены в таблице:

Таблица 1.

№ наблюдения	№ задачи				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
1	3,1	5,5	3,2	6,0	4,8
2	4,2	5,9	3,8	4,5	5,4
3	5,0	7,5	4,1	4,7	4,9
4	4,6	5,4	4,3	5,7	3,8
5	6,4	3,4	4,3	5,2	5,5
6	5,3	5,2	5,6	3,8	5,2
7	3,8	4,3	6,0	4,3	6,4
8	5,1	4,7	5,7	4,3	6,7
9	4,9	5,8	4,5	5,1	5,8
10	5,4	6,8	5,0	5,7	5,4
11	5,9	4,0	6,7	6,3	4,7
12	6,5	5,7	5,3	4,8	3,3
13	5,5	4,5	5,4	5,6	5,1
14	5,7	5,3	4,7	6,4	4,6
15	4,7	6,3	4,3	7,2	5,8
16	5,6	5,2	5,9	5,0	6,0
17	5,8	4,1	6,5	5,3	7,1
18	7,3	5,1	7,1	5,1	5,2
19	4,7	5,0	3,4	4,2	5,5
20	5,5	6,2	4,6	3,7	4,7

Обследовано 20 телят холмогорских помесей. Их живая масса при рождении (кг) представлена в таблице 2.

Таблица 2.

№ наблюдения	№ задачи				
	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6
1	27	43	39	36	26
2	32	26	30	36	35
3	31	35	30	28	45
4	32	45	36	31	26
5	28	26	38	30	35
6	37	35	24	32	32
7	35	32	32	24	32
8	26	32	30	38	35

9	28	35	31	36	35
10	32	35	28	30	28
11	39	28	36	30	32
12	34	32	36	39	36
13	30	36	26	32	32
14	37	32	27	27	36
15	26	36	35	36	37
16	27	37	37	32	33
17	40	33	28	34	28
18	35	28	31	26	31
19	37	31	27	23	36
20	28	32	37	28	33

## 7. ИДЗ – 7 Теория корреляции.

В задачах № 1 – № 10 требуется: 1). Найти коэффициент корреляции и сделать вывод о тесноте и направлении линейной корреляционной связи между признаками; 2). Составить уравнение прямой регрессии  $Y$  на  $X$ ; 3). Нанести на чертеж исходные данные и построить прямую регрессии.

В таблице 3. Представлены о длине туши  $X$  (см) и толщине шпика  $Y$  (мм) для свиней различных пород.

В таблице 4. Представлены измерения у 10 телят по глубине груди  $X$  (см) и живой массе  $Y$  (кг).

Таблица 3.

№ наблюдения	№ задачи				
	1	2	3	4	5
1	97 35	93 36	104 31	95 36	102 32
2	104 31	101 31	98 35	90 37	95 37
3	103 32	95 34	100 32	103 32	97 35
4	98 34	97 35	102 31	104 31	98 34
5	101 30	102 30	99 32	89 37	94 37
6	102 33	94 35	97 33	97 35	90 38
7	100 31	96 36	95 36	101 34	100 30
8	99 34	100 31	101 32	96 34	101 31
9	96 35	95 36	103 30	99 33	93 36
10	98 32	92 37	98 35	102 32	96 35

Таблица 4.

№ наблюдения	№ задачи				
	6	7	8	9	10
1	91 62	82 51	103 79	85 56	97 61
2	86 43	101 59	96 61	94 63	89 48
3	94 60	105 78	93 59	92 60	95 59
4	95 73	96 63	100 68	104 70	106 75
5	104 87	98 73	89 55	101 64	98 62
6	92 65	112 68	97 70	98 59	92 67
7	98 79	106 65	98 66	93 61	85 60
8	84 52	93 62	87 54	87 49	94 72
9	96 65	110 70	106 75	99 58	103 78
10	99 68	91 62	97 61	95 65	97 58

### 3.3 Порядок выполнения заданий

#### Порядок выполнения задания по математической статистике

1. Построение гистограммы и графика эмпирической функции распределения.

1.1. По имеющимся значениям случайной величины построить вариационный ряд.

1.2. Найти  $x_{\min}$  и  $x_{\max}$ .

1.3. Выбрать промежуток  $[a, b]$ , в котором принимает значения случайная величина. При этом лучше взять значение  $a \leq x_{\min}, a \in \mathbb{Z}$ , близкое к  $x_{\min}$ , и значение  $b \geq x_{\max}, b \in \mathbb{Z}$ , близкое к  $x_{\max}$ .

1.4. Разбить  $[a, b]$  на 10 равных частей  $\Delta_i$  точками  $a_i: a = a_1 < a_2 < \dots < a_{11} = b$ . Найти длину

промежутков  $\Delta_i = \frac{b-a}{10}$ .

1.5. Составить таблицу 1:

№ интервала, $i$	Границы интервала, $\Delta_i = (a_i, a_{i+1})$	Середина интервала, $x_i^* = \frac{a_i + a_{i+1}}{2}$	Подсчет числа значений $X$ , попавших в $\Delta_i$ , $v_i$	Число значений $X$ , попавших в $\Delta_i$ , $v_i$	$f_i(x_i^*) = \frac{v_i}{100n}$
------------------	--	---	--	--	---------------------------------

1.6. По результатам таблицы 1 построить гистограмму и график эмпирической функции распределения.

2. Оценки параметров распределения.

2.1 Найти выборочное среднее  $\bar{x}$  и медиану.

2.2 Найти несмещенную оценку дисперсии  $s^2$ .

2.3 Найти медиану и межквартильный размах выборки.

2.4 Считая, что данная случайная величина распределена по закону  $N(\mu, \sigma)$ , найти доверительный интервал для математического ожидания, приняв за  $\sigma = \sqrt{s^2}$ , взяв в качестве доверительной вероятности 0,95.

3. Проверка гипотезы о характере распределения случайной величины.

3.1 По форме гистограммы и значениям точечных оценок для математического ожидания и дисперсии выдвинуть гипотезу о характере распределения.

3.2 Проверить достоверность выдвинутой гипотезы, используя критерий Пирсона. Для этого:

3.2.1 Составить таблицу 2

№ интервала, $i$	Границы интервала, $\Delta_i = (a_i, a_{i+1})$	Наблюдаемая частота, $v_i$	Теоретическая вероятность попадания в интервал $\Delta_i$ , $p_i$	Ожидаемая частота, $np_i$	*	$\frac{(v_i - np_i)^2}{np_i}$
Сумма					*	$\chi^2_B$

и заполнить столбцы 1 – 5 (до столбца, отмеченного звездочкой).

3.2.2 Если ожидаемая частота  $np_i < 5$ , то соседние интервалы следует объединить (при этом вместо рассматриваемых 10 интервалов получится  $r$  интервалов).

3.2.3 Два последних столбца и последнюю строку заполнить в соответствии с вновь составленными интервалами.

$$\chi^2_B = \sum \frac{(v_i - np_i)^2}{np_i}$$

3.2.4 Из таблицы 2 найти значение

3.2.5 Задать уровень значимости  $\alpha = 0.05$ .

3.2.5 Найти число степеней свободы  $\chi^2_{r-l-1}$ , где  $r$  – число оставшихся после объединения интервалов,  $l$  – число неизвестных параметров распределения.

3.2.6 По специальным таблицам найти статистику критерия Пирсона  $\chi^2_{\alpha, r-l-1}$ .

3.2.7 Сравнивая величины  $\chi^2_B$  и  $\chi^2_{\alpha, r-l-1}$ , принять решение о достоверности проверяемой гипотезы на уровне значимости  $\alpha = 0.05$ . Если  $\chi^2_B < \chi^2_{\alpha, r-l-1}$ , то гипотеза принимается, в противном случае отвергается.

### 3.4 Пример выполнения задания

**Пример.** Чтобы выполнить определенное задание, лабораторной крысе требуется, по меньшей мере, 2 мин, но никогда не требуется более 10 мин. Найти: а) функцию распределения вероятностей; б) вероятность того, что крыса выполнит задание менее чем за 4 мин; в) среднее время выполнения задания.

**Решение.** а) Рассмотрим случайную величину  $T$  – время, необходимое для выполнения задания. Так как любое время между 2 и 10 мин одинаково вероятно, то  $T$  является равномерно распределенной случайной величиной. По условию,  $a = 2$ ,  $b = 10$ . Тогда

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 2 \\ \frac{x-2}{8}, & \text{при } 2 \leq x \leq 10 \\ 1, & \text{при } x > 10 \end{cases}$$

б) Вероятность того, что крыса выполнит задание менее чем за 4 мин, составляет:

$$F(4) = \frac{4-2}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}.$$

в) Среднее время выполнения задания характеризует математическое ожидание случайной величины. Тогда

$$M(X) = \frac{2+10}{2} = \frac{12}{2} = 6.$$

Таким образом, среднее время выполнения задания составляет 6 мин.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ**

### **4.1 Операции над матрицами. Свойства определителей. Решение систем линейных уравнений. Кривые второго порядка.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на решения однородных систем линейных уравнений.

### **4.2 Векторы. Скалярное произведение векторов. Взаимное расположение прямых.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на скалярное произведение векторов в координатной форме.

### **4.3 Функция. Свойства функции. Способы задания функции. Свойства предела функции. Раскрытие основных неопределенностей. Производственная функция в сельском хозяйстве. Геометрический, механический смыслы производной. Дифференциал.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: производственная функция в сельском хозяйстве.

### **4.4 Ряды. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: приложения определенного интеграла.

### **4.5 Классификация событий и их свойства. Формула полной вероятности. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: знакопеременные ряды.

### **4.6 Статистические оценки параметров распределения. Нахождение доверительного интервала для среднеквадратического отклонения. Статистический метод контроля качества продукции.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: правило трех сигм; понятие о законе больших чисел.

### **4.7 Линия регрессии. Метод наименьших квадратов. Множественная корреляция.**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: множественная корреляция.

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

**РЕФЕРАТ**

---

*Тема реферата*

**Выполнил:**

Студент \_\_\_\_\_

Курс, группа \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_

**Проверил:** \_\_\_\_\_

**Оренбург, 201\_**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Введение.
- 2.Основная часть.
3. Заключение.
4. Список использованной литературы.