

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

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

Математика

Направление подготовки Зоотехния

Профиль подготовки «Кормление животных и технология кормов. Диетология»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация самостоятельной работы	3
2. Методические рекомендации по подготовке реферата	3
2.1 Содержание реферата.	
2.2 Оформление работы.	
2.3 Критерии оценки реферата.	
2.4 Темы рефератов.	
3. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий	6
3.1 Темы индивидуальных домашних заданий	
3.2 Содержание индивидуальных домашних заданий	
3.3 Порядок выполнения заданий	
3.4 Пример выполнения задания	
4. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов	12

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 задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6
2	Определители и их свойства. Матрицы. СЛУ.	-	3	3	-
3	Метод координат, прямая, взаимное расположение прямых, кривые второго порядка.	-	3	3	-
4	Функция и ее свойства. Предел функции. Производная.	-	2	2	-
5	Интегральное исчисление.	-	2	2	-
6	Дифференциальные уравнения. Ряды.	-	2	2	-
7	Элементы теории вероятностей	-	2	2	-
8	Математическая статистика.	-	3	3	-
9	Теория корреляции.	8	3	3	-

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
13. продукции.
14. Функции в животноводстве.
15. Жизнь и деятельность Лапласа.
16. Жизнь и деятельность Лейбница.
17. Математические методы в сельском хозяйстве.
18. Математические методы в ветеринарии.
19. Жизнь и деятельность Пифагора.
20. Жизнь и деятельность Римана.
21. Жизнь и деятельность Ломоносова.
22. Производственные функции.
23. Применение функций в ветеринарии.
24. Французские математики и их вклад в историю развития
25. математики.
26. Жизнь и деятельность Лагранжа.
27. Жизнь и деятельность Маклорена.
28. Великие математики второй половины XVII столетия.
29. Пьер де Ферма.
30. Иван Георгиевич Петровский.
31. Давид Гильберт.

32. Лобачевский Николай Иванович.
33. Роль и значение математики в научно-теоретической и предметно-практической деятельности специалистов.
34. Мнимые числа.
35. Метод Гаусса с выбором главного элемента.
36. Виды записи дифференциальных уравнений.
37. Векторная алгебра.
38. Некоторые свойства сходящихся последовательностей.
39. Задача Дирихле.
40. Приближенное вычисление определенного интеграла при помощи квадратурной формулы Чебышева.
41. Определенный интеграл.
42. Приближенный метод решения интегралов. Метод прямоугольников (правых, средних, левых).
43. Интегральное исчисление. Исторический очерк.
44. Выдающиеся личности в математике.
45. Комбинаторика
46. Замечательные кривые.
47. Случайное событие и его вероятность.

Образец титульного листа реферата см. в приложении 1.

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:

- ИДЗ – 1 Проверка свойств матриц на примерах.
- ИДЗ – 2 Доказательство свойств скалярного произведения.
- ИДЗ – 3 Доказательство теорем о пределах.
- ИДЗ – 4 Исследование функции с помощью производной. (Теоремы).
- ИДЗ – 5 Доказательство свойств неопределенного интеграла.
- ИДЗ – 6 Нахождение общего члена числового ряда.
- ИДЗ – 7 Признаки сходимости рядов.
- ИДЗ – 8 Теорема сложения вероятностей (доказательство).
- ИДЗ – 9 Построение корреляционной таблицы.
- ИДЗ – 10 Построение линии регрессии.

3.2 Содержание индивидуальных домашних заданий

РТК 1.

1. Даны $A(-3;1;5)$, $B(-1;2;3)$, $C(7;12;7)$. Найти периметр треугольника ABC .
2. Даны векторы $\vec{a} (7,8,-3)$, $\vec{b} (4;-1;2)$. Найти их скалярное произведение векторов.

3. Найти α , при котором следующие векторы перпендикулярны

$$\vec{a}(\alpha; 3; 4) \text{ и } \vec{b}(4; \alpha; -7)$$

4. Даны координаты вершин треугольника A (-5; 5), B (1, 7), C (5, 3).

а) составить уравнение стороны AB, медианы BM, высоты AH;

б) найти угол между медианой BM и высотой AH и их точку пересечения;

в) составить уравнение прямой, проходящей через точку A, параллельной стороне BC.

5. Найти область решения системы неравенств:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x - 3y + 8 \geq 0 \\ 5x + 3y - 15 > 0 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x + 3y - 9 \leq 0 \\ 4x - 7y + 28 \leq 0 \\ 2x - y + 15 > 0 \end{cases}$$

6. Найти точку пересечения кривой второго порядка, заданной уравнением $3x^2 + 4y^2 = 48$, и прямой $3x - 2y + 12 = 0$. Построить эти линии.

7. Решить уравнение во множестве комплексных чисел: $x^2 - 4x + 5 = 0$

$$8. \text{ Вычислить: } \frac{(3+2i)(1+5i)}{2-i}$$

9. Записать комплексное число $z = 4(\cos \frac{5\pi}{6} + i \sin \frac{5\pi}{6})$ в алгебраической форме.

$$10. \text{ Решить уравнение а) } \sqrt{x-1} + \sqrt{2x+6} = 6; \text{ б) } (x^2 - 1) \cdot \sqrt{2x-1} = 0.$$

11. Найти пределы следующих функций:

$$12. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 2x - 1}{x^2 + 4x + 1} \text{ ; б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{3x^2 - 2x - 8} \text{ ; в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 4}{3x^3 - 3x + 4} \text{ ; г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 3x}$$

13. Найти производные следующих функций:

$$14. \text{ } y = 7x^2 + \frac{3}{x} - \sqrt[5]{x^4} + \frac{8}{x^3}; \quad y = \frac{\sqrt{2x^2 - 3x + 1}}{e^{-x}}; \quad y = \cos \frac{x-1}{x+1}$$

$$S = \frac{2}{3}t^3 + 4t^2 - 1$$

15. Путь изменяется по формуле $S = \frac{2}{3}t^3 + 4t^2 - 1$. Найти момент времени, при котором скорость будет равна нулю (тело остановится)

$$16. \text{ Вычислить производную третьего порядка } y = \frac{x^5}{12} + 2x^3 - \sin 2x$$

17. Вычислить предел функции с помощью правила Лопитала.

$$18. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{3x}}{x^3 + 4x + 1}$$

РТК 2.

1. Вычислить неопределенный интеграл: $\int (x - \sqrt[7]{x^2} - 5) dx$.

2. Вычислить неопределенный интеграл методом подстановки $\int \frac{x}{3-x^2} dx$.

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^3$, $y = 8$, $x = 0$.

4. Скорость роста популяции задается формулой $v(t) = 3t^2 - t$. Найти прирост популяции за промежуток времени от $t_1 = 2$ до $t_2 = 6$.

$$\int_2^{+\infty} \frac{1}{x^3} dx$$

5. Вычислить значение несобственного интеграла

6. Решить дифференциальные уравнения:

7. а) $\frac{dy}{dx} = y + e^x$; б) $y'' - 5y' + 4y = 0$

8. Найти частное решение уравнения $y' = (y+1) \operatorname{ctg} x$, удовлетворяющее условию $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 2$.

9. Скорость размножения некоторых бактерий пропорциональна количеству бактерий, имеющихся в наличии в рассматриваемый момент времени. Известно, что количество бактерий за один час утроилось. Как измениться количество бактерий через 5 часов, если первоначальное количество равно a ?

РТК 3.

1. Записать все размещения без повторений объемом 2, которые можно составить из элементов множества { 1, 2, 3 }.

2. Записать все перестановки из элементов множества { 1, 2, 3 }.

3. Сколько способами можно составить список из 25 студентов.

4. В коробке лежат 200 белых, 100 красных и 50 зеленых шаров. Наудачу вынимается один шар. Чему равны вероятности получить шар белого, красного или зеленого цвета?

5. Пакеты акций компаний А, В и С могут дать доход владельцу с вероятностью 0,7, 0,8, 0,6 соответственно. Найти вероятность того, что владелец пакетов акций различных фирм получит доход а) только по одному пакету акций; б) хотя бы по одному пакету акций.

6. На заводе, изготавливающем болты, первая машина производит 25%, вторая - 35%, третья - 40% всех изделий. В их продукции брак составляет соответственно 5, 4 и 2%. а) Какова вероятность того, что случайно выбранный болт дефектный?

б) Случайно выбранный из продукции болт оказался дефектным. Какова вероятность того, что он был произведен первой, второй, третьей машиной?

7. Монета брошена 2 раза. Написать в виде таблицы закон распределения случайной величины X – числа выпадений «герба».
8. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,6. Какова вероятность того, что 8 выстрелов дадут 5 попаданий?
9. Вероятность того, что станок - автомат производит годную деталь, равна $\frac{8}{9}$. За смену было изготовлено 280 деталей. Определить вероятность того, что среди них 20 бракованных.
10. Вероятность того, что деталь не прошла проверку ОТК равна $p = 0,2$. Найти вероятность того, что среди 400 случайно отобранных деталей окажется непроверенных от 70 до 100.
11. Игровая кость подбрасывается 4 раза. Составить закон распределения случайной величины X – числа выпадений четного числа очков.
12. Задан закон распределения случайной величины:

X	2,1	2,4	2,6	2,7
p	0,1	0,4	0,2	0,3

Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

13. Известны, $D(X) = 3$, $D(Y) = 1$. Найти $D(Z)$, где $Z = 3x - 5y + 4$

14. Случайная величина X задана функцией распределения $F(X)$. Найти плотность вероятности и построить ее график.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ 3x^2 + 2x & \text{при } 0 < x \leq \frac{1}{3} \\ 1 & \text{при } x > \frac{1}{3} \end{cases}$$

15. Случайная величина X нормально распределена с параметрами $a = 15$ и $\sigma = 2$. Найти $P(9 < X < 19)$.

РТК 4.

1. Заданы результаты обследования 5,5; 5,9; 7,5; 5,4; 3,4; 5,2; 4,3; 4,7; 5,8; 6,8; 4; 5,7; 4,5; 5,3; 6,3; 5,2; 4,1; 5,1; 5; 6,2. Получить вариационный ряд и построить гистограмму относительных частот.
2. Даны результаты обследования: 26, 35, 32, 26, 35, 31, 32, 35, 34, 34, 28, 30. Вычислить выборочную среднюю \bar{x} , дисперсию s^2 , среднее квадратическое отклонение s , коэффициент вариации V , ошибку средней $s_{\bar{x}}$. С надежностью 95% указать доверительный интервал для оценки генеральной средней \bar{x}_G .
3. Даны интервальная оценка математического ожидания (9,5; 12,5) нормально распределенного количественного признака. Чему равна точность этой оценки?
4. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических оценок) получены следующие результаты (в мм): 5, 6, 7. Тогда несмешенная оценка дисперсии равна...

5. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания a нормального распределения с надежностью 0,95, зная выборочную среднюю $X_B = 10,43$, объем выборки $n = 100$ и среднее квадратическое отклонение $s = 5$.

6. По выборке объема $n = 25$ найдено "исправленное" среднее квадратическое отклонение $s = 0,8$. Найти доверительный интервал, покрывающий генеральное среднее квадратическое отклонение с надежностью 0,95.

7. По данным выборки построить корреляционную таблицу, вычислить условные средние и построить линии регрессии:

x	10	9	11	8	9	10	9	11	8	10	9	10	8	9	11
y	24	20	27	18	20	24	20	27	20	27	24	27	20	27	30

8. На опыте получены значения x и y , сведенные в таблицу

x	1	2	3	4	5	6
y	5,2	6,3	7,1	8,5	9,2	10,0

Найти прямую регрессии по методу наименьших квадратов.

9. На уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверим гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты

N_I	6	13	38	74	106	85	30	14
n'_i	3	14	42	82	99	76	37	13

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 $a \leq x_{\text{min}}, a \in \mathbb{Z}$, близкое к x_{min} , и значение $b \geq x_{\text{max}}, b \in \mathbb{Z}$, близкое к x_{max} .

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

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 Δ_i .	Число значений X , попавших в Δ_i v_i	$f_n(x_i^*) = \frac{v_i}{100k}$
---------------------	---	--	--	---	---------------------------------

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 несмешенную оценку дисперсии s_1^2 .

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 $\sigma = \sqrt{s_1^2}$, 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 Δ_i , p_i	Ожидаемая частота, np_i	*	$\frac{(v_i - np_i)^2}{np_i}$
Сумма						χ_B^2

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.

$$\chi_B^2 = \sum_{i=1}^r \frac{(v_i - np_i)^2}{np_i}$$

3.2.4 Из таблицы 2 найти значение $\alpha = 0,05$.

3.2.5 Задать уровень значимости $\alpha = 0,05$.

3.2.5 Найти число степеней свободы $r - l - 1$, где r – число оставшихся после объединения интервалов, l – число неизвестных параметров распределения.

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

3.2.7 Сравнивая величины χ_B^2 и $\chi_{\alpha, r-l-1}^2$, принять решение о достоверности проверяемой гипотезы на уровне значимости $\alpha = 0,05$. Если $\chi_B^2 < \chi_{\alpha, r-l-1}^2$, 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:

$$F(6) = \frac{4-2}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}.$$

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 Метод координат.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на изучение системы метода координат.

4.2 Нахождение производных основных элементарных функций по определению.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на нахождение производных основных функций.

4.3. Ряды.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на знакопеременные ряды.

4.4 Теория корреляции

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на изучение теории корреляции.

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

РЕФЕРАТ

Тема реферата

Выполнил:

Студент

Курс, группа

Направление подготовки

Проверил: _____