

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

**ВЫСШАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА**

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
«01» 09 2021 г., протокол № 1  
Заведующий кафедрой  
 А.М. Гачаев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**МАТЕМАТИКА**

**Направление подготовки**

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

**Направленности**

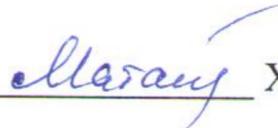
«Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

«Технология бродильных производств и виноделие»

Квалификация

**Бакалавр**

Год начала подготовки – 2021

Составитель  Х.П. Маташева

**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
МАТЕМАТИКА**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Линейная алгебра	ОПК – 2	Контрольная работа Экзамен
2.	Элементы векторной алгебры	ОПК – 2	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
3.	Аналитическая геометрия	ОПК – 2	Экзамен Контрольная работа
4.	Теория пределов	ОПК – 2	Коллоквиум Экзамен
5.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК – 2	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
6.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОПК – 2	Коллоквиум Экзамен
7.	Интегральное исчисление функций одной переменной	ОПК – 2	Контрольная работа Экзамен
8.	Дифференциальные уравнения	ОПК – 2	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
9.	Ряды	ОПК – 2	Коллоквиум Экзамен
10.	Теория вероятностей и математическая статистика	ОПК – 2	Контрольная работа Экзамен

**ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам / дисциплины
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины.	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Экзамен	Средство проверки знаний, умений, владений, приобретенных обучающимся в течение семестра.	Комплект экзаменационных билетов

**ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР**

## ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

### Раздел: «Элементы векторной алгебры»

1. Декартовы прямоугольные системы координат на плоскости и в пространстве. Полярная система координат.
2. Векторы. Линейные операции над векторами. Линейно независимые векторы. Базис, разложение по базису.
3. Проекция вектора на оси координат. Координаты вектора. Длина вектора и направляющие косинусы. Условия коллинеарности векторов.
4. Скалярное произведение векторов и его свойства.
5. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения.
6. Векторное и смешанное произведения векторов. Основные свойства и вычисление через определители.
7. Компланарность трёх векторов. Геометрические приложения векторного и смешанного произведений.

### Раздел: «Введение в математический анализ»

1. Числовые множества.
2. Понятие функции. Область определения и область значения функции.
3. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
4. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.
5. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел.
6. Корень  $n$ -ой степени из комплексного числа.
7. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы. Ограниченность функции, имеющий предел.
8. Бесконечно большая и бесконечно малая функции и связь между ними. Разложение функции, имеющей предел, на постоянную и бесконечно малую.
9. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей Первый замечательный предел.
10. Числовые последовательности. Предел последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число  $e$ . Натуральные логарифмы.
11. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Замена бесконечно малых эквивалентными при вычислении пределов.
12. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация.
13. Непрерывность функции на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.

### Критерии оценки (в рамках текущей аттестации)

Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 10 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из разделения баллов: 5 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 5 баллов – за выполнение домашних заданий.

### Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:

– **5 баллов** выставляется студенту, если он изложил содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, при этом изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;

– **4 балла** выставляются студенту, если при достаточно полном и грамотном освещении вопроса он допустил небольшие неточности, не искажающие математического

содержания ответа;

– **3 балла** выставляются студенту при неполном раскрытии содержания вопроса (содержание вопроса изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса; допущены ошибки при использовании математической терминологии;

– **2 балла** получает студент, продемонстрировавший обрывочные знания и допустивший ошибки в определении понятий и при использовании математической терминологии;

-- **1 балл** получает студент, продемонстрировавший менее 10% знаний материала, вынесенного на коллоквиум;

– **0 баллов** получает студент, не ответивший ни на один вопрос.

## КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ) ПЕРВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

БИЛЕТ № 1

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -5 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 6 & -7 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 8, \\ x_2 + 2x_3 = 11. \end{cases}$$

3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 14x + 5}{x^2 - 6x + 5}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 + x - 5}{3x^3 + 8x - 5}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x-2} \right)^{-5x}$ .

БИЛЕТ № 2

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -4 & 3 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 11, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = -1, \\ 2x_1 + x_3 = 4. \end{cases}$$

3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + 3x - 28}{x^3 - 64}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 + 3x - 2}{3x^3 + x - 5}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{12x}$ .

БИЛЕТ № 3

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 6 \\ 5 & -1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 5x_1 - x_2 + 3x_3 = -7, \\ x_1 - 2x_2 = -2, \\ 7x_2 - x_3 = -1. \end{cases}$$

3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + 3x - 28}{x^3 - 64}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 + 3x - 2}{3x^3 + x - 5}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{12x}$ .

БИЛЕТ № 4

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -5 & -6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 4 & -7 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -9, \\ 8x_1 + 3x_2 + 5x_3 = -13, \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 = -5. \end{cases}$$

3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{5x^2 + 4x + 1}{x^2 - 6x - 7}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sin 7x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-4}{3x+2} \right)^{2x}$ .

БИЛЕТ № 5

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 3 & -2 & 0 \\ 1 & 6 & -1 \\ 2 & 4 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \\ 7 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 3, \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 7x^2 + 4}{x^3 + 7x^4 - 2x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{5}}{4x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+8}{x-1} \right)^{-2x}$ .

БИЛЕТ № 6

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 1 \\ -4 \end{pmatrix} \cdot (3 \ 0 \ 4 \ 5)$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x_2 + 2x_3 = -1, \\ 3x_1 - x_2 - x_3 = 7, \\ x_1 + 2x_2 = 0. \end{cases}$$

3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - x - 30}{x^3 + 125}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{7}}{9x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-2}{3x} \right)^{x-2}$ .

БИЛЕТ № 7

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 2 & 0 & 3 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & -1 & -2 \\ 4 & 5 & -3 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ x_1 + 2x_3 = -3. \end{cases}$$

3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^6 + 4x^3 - 3}{6x^3 - 9 + x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\sin 5x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{5}{x} \right)^{\frac{x-1}{3}}$ .

БИЛЕТ № 8

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -3 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 5x_3 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 3, \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 = -1. \end{cases}$$

3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 9x + 10}{x^3 - 8}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 2x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-5}{2x} \right)^{-3x+1}$ .

БИЛЕТ № 9

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 8, \\ 2x_1 + x_3 = 1, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = 12. \end{cases}$$

3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 + 7x - 15}{x^2 - 25}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sin 2x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{3}{x} \right)^{\frac{x+1}{2}}$ .

БИЛЕТ № 10

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 6 & 3 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & -4 & 5 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 4, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11. \end{cases}$$

3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 5x + 6}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{2}}{3x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+7}{x-2} \right)^{-4x}$ .

БИЛЕТ № 11

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 3 & -1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 - 3x_3 = 13, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = -15. \end{cases}$$

3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^4 - 9x^2 + 1}{3x^3 + 9x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\sin 2x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-3}{2x} \right)^{-3x}$ .

БИЛЕТ № 12

1. Найти произведение матриц:  $\begin{pmatrix} 1 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & -1 \\ 0 & -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 13, \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 = -7. \end{cases}$$

3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 9}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{3x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-2}{x} \right)^{6x}$ .

БИЛЕТ № 13

1. Найти произведение матриц  $A \cdot B$  и  $B \cdot A$ , если  $A = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 6 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = -9, \\ 4x_1 + 2x_2 - x_3 = -8, \\ x_1 + 2x_3 = -3. \end{cases}$$

3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 + 4x^3 + x}{5x^4 + 9x^2 - 7}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{x/2}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x}{3+x} \right)^{2x}$ .

БИЛЕТ № 14

1. Найти произведение матриц  $A \cdot B$  и  $B \cdot A$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 5x - y + 3z = -1, \\ x - 2y = -5, \\ 7y - z = 22. \end{cases}$$

3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 7x - 8}{x^2 - 2x + 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{9x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-4}{3x} \right)^{x+1}$ .

БИЛЕТ № 15

1. Решить уравнение: 
$$\begin{vmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & 5 & 4 \\ 3 & 6 & x-10 \end{vmatrix} = 3x.$$

2. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 3x + 4y + 7z = -1, \\ -2x + 5y - 3z = 1, \\ 5x - 6y + 11z = -3. \end{cases}$$

3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 2x - 8}{x^2 - 16}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{6x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-3}{x} \right)^{4x}$ .

## ВТОРАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Билет № 1

1. Найти производные данных функций:

а)  $y = 6x^9 - \frac{5}{x^4} + \sqrt[7]{x^2} - 5x$ ; б)  $y = \frac{x^4}{4x - x^3}$ ; в)  $y = \operatorname{arctg} \frac{3-x}{x+3}$ ; г)  $\begin{cases} x = \sqrt[4]{t}; \\ y = 1/\sqrt{1-t}; \end{cases}$

д)  $y = x^2 \cdot \ln 5x$ ; е)  $y = \cos^3 6x$ ; ж)  $y = e^{\operatorname{tg} 4x}$ ; з)  $3x^2 y - 2x = 5y^3$ .

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 - 2x^2 + 4x}{2x^2 + 5}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\ln(1+x)}$ .

Билет № 2

1. Найти производные данных функций:

а)  $y = 7 + 8x^5 - \frac{2}{x^2} - \sqrt[5]{x^4}$ ; б)  $y = \frac{x^5}{2x - x^3}$ ; в)  $y = \ln(x - \sqrt{1 - x^2})$ ; г)  $\begin{cases} x = \arctg t; \\ y = t^2 / 2; \end{cases}$

д)  $y = (x^2 - 6x) \cdot \sin 2x$ ; е)  $y = \sin^5 3x$ ; ж)  $y = e^{x^3 + \ln x}$ ; з)  $3e^x - e^y = y^3 - 5xy$ .

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - x^3 + 7x}{2x^4 + 5x^3}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 5} \left( \frac{20}{x^2 - 25} - \frac{2}{x - 5} \right)$ .

Билет № 3

1. Найти производные данных функций:

а)  $y = \frac{1}{x} - \sqrt[6]{x} + 2x^5 + 8$ ; б)  $y = \frac{\cos x}{1 - \sin x}$ ; в)  $y = \sqrt{\frac{1 - x^2}{1 + x^2}}$ ; г)  $\begin{cases} x = \ln(1 + t^2); \\ y = \arctg t; \end{cases}$

д)  $y = e^{-x} (5x - x^3)$ ; е)  $y = (7x - x^3)^5$ ; ж)  $y = \sin^6 3x$ ; з)  $6xy - x^3 + y^2 = 2$ .

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{2x^2 + x - 10}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \operatorname{ctg} \pi x$ .

Билет № 4

1. Найти производные данных функций:

а)  $y = \sqrt[7]{x^3} + 7x + x^8 - \frac{3}{x^3}$ ; б)  $y = \frac{1 - 4^x}{1 + 4^x}$ ; в)  $y = \sqrt[5]{(2 - 3x)^2}$ ; г)  $\begin{cases} x = \sin^2 t; \\ y = \operatorname{ctg} t^2; \end{cases}$

д)  $y = 3x^3 \cdot \cos 5x$ ; е)  $y = \ln(x + \cos x)$ ; ж)  $y = \operatorname{tg}^4 5x$ ; з)  $xy - \ln y + y^4 = 3$ .

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 3x^2 + 7x}{2x + 5x^3 - 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} (\arcsin x \cdot \operatorname{ctg} x)$ .

Билет № 5

1. Найти производные данных функций:

а)  $y = 2x^2 - \frac{5}{x^5} + \sqrt[7]{x^2} - 8$ ; б)  $y = \frac{x^3 + 3}{2x^2 - 5}$ ; в)  $y = \sin x^5$ ; г)  $\begin{cases} x = t \cdot \sin t \\ y = t - \cos t \end{cases}$ ;

д)  $y = 7^x \cdot \cos 3x$ ; е)  $y = e^{\sqrt{2x - x^2}}$ ; ж)  $y = \cos^2 4x$ ; з)  $5x^2 - xy + 2y^2 = 4$ .

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x + 4x^3 + 7}{8 + 2x^2 + 5x^3}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{x} - \frac{1}{e^x - 1} \right)$ .

Билет № 6

1. Найти производные данных функций:

$$\text{а) } y = 7 - x^3 - \frac{1}{x} + 2\sqrt[5]{x} - 3x; \text{б) } y = \frac{3 - x^2}{3 + x^2}; \text{в) } y = \ln(\operatorname{tg} 3x); \text{г) } \begin{cases} x = \frac{1}{t^2}; \\ y = t^3 - 3t; \end{cases}$$

$$\text{д) } y = (x^2 + 2x) \cdot e^x; \text{е) } y = \sin^7 2x; \text{ж) } y = \sqrt[3]{x^2 - 2x + 3}; \text{з) } x \cdot \sin y = y \cdot \ln x.$$

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопитала:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 7x + 3}{x^2 + 4x - 21}; \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right).$$

Билет № 7

1. Найти производные данных функций:

$$\text{а) } y = 6 - 3x^4 - \frac{4}{x^2} + \sqrt[5]{x^4} - x; \text{б) } y = \frac{\ln 3x}{x^2 - 9}; \text{в) } y = \operatorname{tg}^3 6x; \text{г) } \begin{cases} x = t - t^4 \\ y = t^2 - t^3 \end{cases};$$

$$\text{д) } y = 2^{3x} \cdot (3 - x); \text{е) } y = e^{\sqrt{1+3x}}; \text{ж) } y = \arccos e^{5x}; \text{з) } 3x^2 - 2y^3 = 5xy.$$

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопитала:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 - 2x^2 + 4x}{2x^2 + 5}; \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{x^2 - x} - \frac{1}{e^x - 1} \right).$$

Билет № 8

1. Найти производные данных функций:

$$\text{а) } y = 4x^5 - \frac{6}{x^3} + \sqrt[6]{x^5} - 7x; \text{б) } y = \frac{1 + e^x}{1 - e^x}; \text{в) } y = \operatorname{arctg}^2 3x; \text{г) } \begin{cases} x = 5 \sin^2 t \\ y = 4 \cos^3 t \end{cases};$$

$$\text{д) } y = \sqrt{x} \cdot \arcsin x; \text{е) } y = \ln(x + x^5 - 2); \text{ж) } y = 3^{\operatorname{ctg} x}; \text{з) } 3xy - \ln y = 5x.$$

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопитала:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 2x^2 + 5x^3}{2 + 3x^2 + x^4}; \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{x-1} - \frac{1}{x^2 - 3x + 2} \right).$$

Билет № 9

1. Найти производные данных функций:

$$\text{а) } y = 5x^4 - \frac{1}{x^3} + \sqrt[5]{x^2} - 34; \text{б) } y = \frac{x^2}{4x - x^2}; \text{в) } y = \cos^5 4x; \text{г) } \begin{cases} x = te^t, \\ y = \frac{t}{e^t}, \end{cases}$$

$$\text{д) } y = x^6 \cdot \ln 7x; \text{е) } y = (1 - 4x^3)^{12}; \text{ж) } y = \arccos(e^{2x}); \text{з) } 3x^2 - 2y^3 = 5xy.$$

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопитала:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 9}; \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \sin(x-1) \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}.$$

Билет № 10

1. Найти производные данных функций:

$$\text{а) } y = 4x^5 - \frac{5}{x^3} + \sqrt{x^3} + \sqrt{5}; \text{б) } y = \frac{1 + e^x}{1 - e^x}; \text{в) } y = \cos^3 7x; \text{г) } \begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \ln t, \end{cases}$$

$$\text{д) } y = (2x^2 - 5) \cdot e^{5x}; \text{е) } y = \sqrt{1 - \sin 2x}; \text{ж) } y = \ln(\sin 2x + \cos 2x); \text{з) } \ln(xy) = x^2 - y^2.$$

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопитала:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x^2 + 2}{2x^3 - x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos 6x}$ .

Билет № 11

1. Найти производные данных функций:

а)  $y = 7x^5 - \frac{8}{x^2} + \sqrt[3]{x^4} - \ln e$ ; б)  $y = \frac{4x^3 + 21}{x^2}$ ; в)  $y = 6^{\operatorname{tg} x}$ ; г)  $\begin{cases} x = \ln^2 t, \\ y = t + \ln t, \end{cases}$

д)  $y = x^2 \cdot e^{-x^2}$ ; е)  $y = \cos^8 5x$ ; ж)  $y = \operatorname{arctg} \sqrt{2x-1}$ ; з)  $x \operatorname{tg} y + y^2 = 5x$ .

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталю:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 + 4x^3}{3x^4 + 9x^2 - 13}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x^2)}{x}$ .

Билет № 12

1. Найти производные данных функций:

а)  $y = 8x - \frac{5}{x^4} - \sqrt[3]{x^5} + \sqrt{10}$ ; б)  $y = \frac{\sqrt{3} - \sin x}{\sqrt{3} + \cos x}$ ; в)  $y = \sin^5 3x$ ; г)  $\begin{cases} x = 6t^2 - 4, \\ y = 3t^5, \end{cases}$

д)  $y = e^{\sqrt{1+\ln x}}$ ; е)  $y = \ln^2(\operatorname{ctg} 3x)$ ; ж)  $y = (3x-1) \cdot \ln x$ ; з)  $5x^2 - xy + 2y^2 = 5$ .

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталю:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{2x^2 - x - 6}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \ln x e^{-x}$ .

Билет № 13

1. Найти производные данных функций:

а)  $y = 8x^3 + 2\sqrt[3]{x^4} - \frac{3}{\sqrt{x^3}}$ ; б)  $y = \frac{x^3}{\ln x}$ ; в)  $y = \operatorname{tg}^3 4x$ ; г)  $\begin{cases} x = \sin t - t \cos t, \\ y = t \sin t, \end{cases}$

д)  $y = (x^2 - 6x) \cdot \lg x$ ; е)  $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + 3})$ ; ж)  $y = \operatorname{arctg} \sqrt{x}$ ; з)  $x^3 + y^3 = 3xy$ .

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталю:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 4x + 3}{3x^3 + 9x - 12}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x - 2}{x^2 + 1}$ .

Билет № 14

1. Найти производные данных функций:

а)  $y = \sqrt{31 + 4x^3} - \frac{3}{x} + \sqrt[3]{x^2}$ ; б)  $y = \frac{x^4}{2x - x^2}$ ; в)  $y = \sin^7 2x$ ; г)  $\begin{cases} x = \sin 2t, \\ y = \cos^2 t, \end{cases}$

д)  $y = \operatorname{ctg} 2x \cdot (3 + x^3)$ ; е)  $y = \ln(x - 4 - x^3)$ ; ж)  $y = e^{\operatorname{arccos} \sqrt{x}}$ ; з)  $x^2 y + 2x^2 - y^2 = 3$ .

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталю:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^6 + 4x}{3x^3 + 9 - 2x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{\sin x} - \frac{1}{x} \right)$ .

Билет № 15

1. Найти производные данных функций:

$$\text{а) } y = 2x^5 - \frac{1}{x^3} - \sqrt[4]{x^3} + e^5; \text{ б) } y = \frac{5x-8}{3^x}; \text{ в) } y = (x^5 - 4) \cdot \sin 3x; \text{ г) } \begin{cases} x = \arccos t, \\ y = \sqrt{1-t^2}, \end{cases}$$

$$\text{д) } y = 2^{3x-1}; \text{ е) } y = \ln(2x + \cos x); \text{ ж) } y = \sqrt{\cos 4x}; \text{ з) } x \sin y = y \ln x.$$

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{x^2}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{1}{x-3} - \frac{5}{x^2 - x - 6} \right).$$

### Критерии оценки письменной контрольной работы (в рамках рубежной аттестации)

Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 25 баллов за выполнение рубежной контрольной работы. Каждое задание, входящее в контрольную, оценивается преподавателем, определенным количеством баллов. Итоговый балл за контрольную работу получается суммированием баллов за все задания.

#### Критерий оценки одного задания:

- обучающийся правильно решил задачу; при этом логично, последовательно и аргументированно изложил решение задачи – максимальное количество баллов;
- обучающийся в основном правильно решил задачу, допустив при этом незначительные неточности и погрешности – 80% от максимального количества баллов;
- обучающийся не полностью решил задачу, но не менее 50%, допустив при этом не более одной грубой ошибки – 60% от максимального количества баллов;
- обучающийся привел неполное решение задачи (степень полноты – от 30% до 50%), допустив при этом значительные недочеты – 40% от максимального количества баллов;
- обучающийся привел не более 30% решения задачи, допустив при этом грубые ошибки и недочеты – 20% от максимального количества баллов;
- обучающийся не приступил к решению задачи – 0 баллов.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Институт                      ДИСЦИПЛИНА                      МАТЕМАТИКА  
ИНГ                              Группы                              НТ, НТС                              семестр I  
Билет № 1

1. Определители 2-го, 3-го порядков и их свойства. Вычисление определителей.
2. Решите систему методом Крамера:

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

3. Найти производные данных функций: 1)  $y = 5x^4 - \frac{1}{x^3} + \sqrt[5]{x^2}$ ; 2)  $y = x^6 \cdot \ln x$ ;

$$3) y = \frac{x^2}{4x - x^2}.$$

4. Даны точки: А(-7; 3), В(2; -3). Составить уравнение прямой АВ.

5. Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^4 - 5}{2x^3 + 3x - 5}$ ;  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 2x}{x^2 + 4x + 4}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-4}{2x} \right)^{-3x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{2 \sin x}$ .

«    »                      2019

Экзаменатор  
Зав. кафедрой

Умархаджиева Л.К.  
Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Институт ИНГ Группы НТ,НТС семестр I  
Дисциплина Математика  
Билет № 2

1. Матрицы: определения, свойства. Операции над матрицами.

2. Решите систему методом Гаусса:

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

3. Найти производные данных функций: 1)  $y = \frac{1}{x} - \sqrt[6]{x^5} + 2x^7$ ; 2)  $y = (4x + x^3)^{13}$ ;

3)  $y = \frac{\cos x}{x^3 + 2}$ .

4. Даны точки: A(2; 2; -6), B(2; -5; 7), C(1; 3; 5). Найти площадь треугольника ABC.

5. Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{7x^3 - 13}{3x^3 + 2x + 6}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x+4} - 3}{\sqrt{x-1} - 2}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x}{3x+2} \right)^{x-2}$ .

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Институт ИНГ Группы НТ,НТС семестр I  
Дисциплина Математика  
Билет № 3

1. Определители n-го порядка. Алгебраические дополнения и миноры.

2. Решите систему методом Крамера:

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

3. Найти производные данных функций: 1)  $y = 4x^7 - \frac{2}{x} + \sqrt[3]{x^2}$ ; 2)  $y = (1 - 4x^3)^9$ ; 3)

$y = 3x^3 \cdot \arcsin x$ .

4. Даны 2 вектора:  $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 4\vec{k}$  и  $\vec{b} = \vec{i} + 5\vec{j} - \vec{k}$ , Найти векторное произведение этих векторов.

5. Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - x - 30}{x^3 + 125}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\cos x \sin 4x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{8x^2 - 4x + 3}{7x^3 + x - 5}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x-1} \right)^{x-4}$ .

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Институт ИНГ Группы НТ,НТС семестр I  
Дисциплина Математика  
Билет № 4

1. Множества. Операции над множествами.







3. Найти производные данных функций:  $y = 3x^2 - \frac{7}{x} - 2\sqrt{x^3} - \frac{2}{x^5}$ ,
- $$y = \sin^3 2x \cdot \cos 8x^5; y = \frac{3x^2}{8 - x^5}.$$
4. Даны вершины треугольника: A(3; 2; -1), B (2; -1; 0), C(4; 0; 5). Найти площадь треугольника ABC.
5. Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + x - 10}{x^2 - 4}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^6 + 8x - 10}{2x + 5}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+4}{x-1} \right)^{3x+2}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\operatorname{tg} 3x}$ .

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина Математика  
Институт ИНГ Группы НТ,НТС семестр I  
Билет № 12

1. Векторы. Линейные операции над векторами.
2. Решите систему методом Гаусса:

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

3. Найти производные данных функций:  $y = 8x - \frac{5}{x^4} + \frac{1}{x} - \sqrt[5]{x^4}$ ;

$$y = \cos^2 4x \cdot \ln(x-3); y = \frac{x}{\sqrt{x-1}}.$$

4. Даны точка A (9;-4) и угловой коэффициент k=5. Составить уравнение прямой, проходящей через эту точку с данным угловым коэффициентом и построить ее.

5. Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-4}{3x+2} \right)^{2x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 3}{x^2 + x - 2}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 3x + 5}{4 - x + x^2}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\operatorname{tg} 3x}$ .

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина Математика  
Институт ИНГ Группы НТ,НТС семестр I  
Билет № 13

1. Скалярное произведение векторов и его свойства.
2. Решите систему методом Крамера:

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

3. Найти производные данных функций:  $y = \frac{\ln(7x+2)}{5 \cos 2x}$ ;  $y = x^5 + 9x\sqrt{x} - \frac{2}{x^3} + 8$ ;  $y = \sin^2 9x$ .

4. Дана прямая:  $6x+5y-1=0$ . Найти ее угловой коэффициент и построить прямую.

5. Найти предел:  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{5+x} - 2}{\sqrt{8-x} - 3}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{2 \sin x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 16}{2x^4 + 8x + 5}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x-6}{4x+7} \right)^{3x}$ .

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Институт ИНГ Группы Математика НТ,НТС семестр I  
Билет № 14

1. Предел функции в точке. Свойства пределов.
2. Решите систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_2 + 2x_3 = -1, \\ 3x_1 - x_2 - x_3 = 7, \\ x_1 + 2x_2 = 0. \end{cases}$$

3. Найти производные данных функций:  $y = \frac{\ln(4x-3)}{3 \operatorname{tg} 4x}$ ;  $y = \cos^3 5x$ ;  $y = \left(2x^2 - 6\sqrt{x^3} + \frac{3}{x^4} - 5\right)$ .
4. Дана прямая  $2x-5y+7=0$  и точка В (5; -6). Найти расстояние от точки В до прямой.

5. Найти пределы  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^3 + 3x - 5}{3x^4 - 5}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 2} - \sqrt{2}}{\sqrt{x^2 + 1} - 1}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 10x}{2x^2}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-9}{x+6}\right)^{-4x}$

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Институт ИНГ Группы Математика НТ,НТС семестр I  
Билет № 15

1. Дифференцируемость функций. Основные правила дифференцирования.
2. Решите систему методом Крамера:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 0 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -3 \end{cases}$$

3. Найти производные данных функций:  $y = \frac{\arcsin(3x+8)}{(x-7)^3}$ ;  $y = 4x^3 - 7\sqrt[8]{x^5} + \frac{6}{x^2} + 9$ ;  
 $y = (x^3 - 2) \cdot \cos 2x$ .

4. Даны 2 вектора:  $\vec{a}(4;5;-8)$  и  $\vec{b}(-1;3;-9)$ . Найти угол между ними.

5. Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 4x}{x^2}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{x^3 - 1}$ ;  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^4 - 3x + 5}{4 - x^4}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 5x)^{\frac{3+x}{x^2}}$ .

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Институт ИНГ Группы Математика НТ,НТС семестр I

Билет № 16

1. Производная функции, ее геометрический и механический смысл.
2. Решите систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 10, \\ -3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 8, \\ 5x_1 + 2x_2 + 8x_3 = -1. \end{cases}$$

3. Найти производные данных функций:  $y = \frac{e^{\cos x}}{\sqrt{x+5}}$ ;  $\sin y = 7x + 3y$ ;  $y = 5x^4 - 2\sqrt[3]{x^2} + \frac{4}{x^5} - 3$ .

4. Даны точки: A(-9;-8), B (1; 5). Составить уравнение прямой АВ и построить ее.

5. Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + 3x - 28}{x^2 - 4x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{7x^3 - 5x + 9}{4 - 8x - x^3}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 3x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{4+x}{x^2}}$ .

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина Математика  
Институт ИНГ Группы НТ,НТС семестр I  
Билет № 17

1. Понятие функции. Основные свойства функции.

2. Решите систему методом Крамера:

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

3. Найти производные данных функций:  $y = \sqrt[5]{(5x-2)^6}$ ;  $y = \frac{3x+2}{e^{2-7x}}$ ;  $y = 9x^3 - 9\sqrt{x^3} + \frac{3}{x^9} - \sqrt{7}$ .

4. Дана прямая:  $6x+5y-1=0$  и точка A(-5; 4). Найти уравнение прямой, параллельной данной и проходящей через данную точку.

5. Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - x + 6}{1 + 2x - x^3}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 2x - 15}{x^2 - 5x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{2x^2}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2-3x}{5-3x} \right)^{x-4}$ .

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина Математика  
Институт ИНГ Группы НТ,НТС семестр I

Билет № 18

1. Векторное произведение векторов и его свойства.

2. Решите систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} 7x_1 - 5x_2 = 19, \\ 4x_1 + 11x_3 = 41, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 13. \end{cases}$$

3. Найти производные данных функций:  $y = 7 \ln x - 3 \arctg x - 3^x + 4 \cos x$ ;  $y = \operatorname{tg}^3 2x$ ;

$$y = \frac{4x^3 + 1}{2x - 3x^2}.$$

4. Даны 2 вектора:  $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 4\vec{k}$  и  $\vec{b} = \vec{i} + 5\vec{j} - \vec{k}$ , Найти векторное произведение этих векторов.

5. Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{4x-3}-3}{x^2-9}$ ;  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{5x^4-5x}{2x^3-3x+7}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 8x}{5 \sin 3x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 1} (2-x)^{\frac{3x}{x-1}}$ .

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина Математика

- Смешанное произведение векторов.
  - Решите систему уравнений методом Гаусса:
 
$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 1 \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 2 \end{cases}$$
  - Даны точки: A(7; 8; -3), B(1; -1; 8), C(2; -4; 0). Записать координаты векторов  $\overline{AB}$  и  $\overline{AC}$  найти модули этих векторов.
  - Найти производные данных функций:  $y = 2\sqrt{x^3} - \frac{7}{x^3} + 3x^2 + 5^2$ ;  $y = \frac{x^3 - 9}{9x - x^2}$ ;  $y = 3 \operatorname{tg}^2 4x$ .
  - Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{7x^2 + 27x - 4}{x^3 + 64}$ ;  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^3 + 11x - 8}{2x^3 - x + 4}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{6 \operatorname{tg} 5x}{7 \sin 2x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} (9 - x)^{\frac{3}{x}}$ .
- «   »      2019      Экзаменатор      Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой      Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

- Первый и второй замечательные пределы.
  - Решите систему методом Крамера:
 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6. \end{cases}$$
  - Дана прямая АВ:  $4x - y + 2 = 0$  и точка C(0; -9). Составить уравнение прямой, перпендикулярной АВ и проходящей через точку С.
  - Найти производные данных функций:  $y = 4x^2 - \frac{9}{x^7} + \sqrt[7]{x^2} - 6x$ ;  $y = \frac{\operatorname{arctg} 5x}{x^3 + 2}$ ;  
 $y = \operatorname{tg}^9(\sin 4x)$ .
  - Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 4x - 30}{x^3 + 125}$ ;  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^5 - 3x + 9}{4 - 9x - x^3}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{7x^2}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x - 7}{3x + 1} \right)^{5x}$ .
- «   »      2019      Экзаменатор      Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой      Гачаев А.М.

**Критерии оценки (в рамках промежуточной аттестации)**

*Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» ответ студента на экзамене оценивается по 5-балльной шкале.*

**Критерий оценки ответа на экзамене:**

- **5 баллов** получает студент, продемонстрировавший полное владение знаниями в соответствии с требованиями учебной программы, т.е. решивший все задания без ошибок в логических рассуждениях и в обосновании решения;
- **4 балла** получает студент, который при полном владении знаниями в соответствии с требованиями учебной программы допустил отдельные несущественные ошибки либо приведенные им решения недостаточно обоснованы;
- **3 балла** получает студент при неполном изложении полученных знаний, допустивший при этом отдельные существенные ошибки;
- **2 балла** получает студент при бессистемном изложении материала, допускающий существенные ошибки, которые могут препятствовать усвоению дальнейшей учебной информации.

## ВТОРОЙ СЕМЕСТР

### ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

**Раздел:** «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

1. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
2. Частные производные. Полный дифференциал и его использование в приближенных вычислениях.
3. Инвариантность формы полного дифференциала. Геометрический смысл полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
4. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
5. Неявные функции и их дифференцирование.
6. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.
7. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.
8. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
9. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
10. Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.

**Раздел:** «Дифференциальные уравнения»

1. Понятие об обыкновенных дифференциальных уравнениях высших порядков.
2. Простейшие дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка.
3. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Определение и свойства.
4. Линейные однородные уравнения. Основные понятия.
5. Линейные неоднородные уравнения. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения.
6. . Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
7. Простейшие дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка.
8. Нахождение частного решения неоднородного уравнения методом подбора по правой части.
9. Системы дифференциальные уравнения первого порядка.
10. Метод исключения решения системы дифференциальных уравнений.

#### **Критерии оценки (в рамках текущей аттестации)**

*Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 10 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из разделения баллов: 5 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 5 баллов – за выполнение домашних заданий.*

#### **Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:**

- **5 баллов** выставляется студенту, если он изложил содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, при этом изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- **4 балла** выставляются студенту, если при достаточно полном и грамотном освещении вопроса он допустил небольшие неточности, не искажающие математического содержания ответа;
- **3 балла** выставляются студенту при неполном раскрытии содержания вопроса (содержание вопроса изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано

общее понимание вопроса; допущены ошибки при использовании математической терминологии;

– **2 балла получает студент**, продемонстрировавший обрывочные знания и допустивший ошибки в определении понятий и при использовании математической терминологии.

-- **1 балл получает студент**, продемонстрировавший менее 10% знаний материала, вынесенного на коллоквиум;

– **0 баллов получает студент**, не ответивший ни на один вопрос.

### КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)

#### ПЕРВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

##### Билет № 1

. Найти интегралы: а)  $\int_1^2 \left( x^2 + \frac{5}{x^4} - \sqrt[3]{x^2} \right) dx$ ; б)  $\int e^{1-3x} dx$ ; в)  $\int_{-1}^3 (3x+1) e^x dx$ ; г)  $\int \frac{x dx}{\sqrt{4-x^2}}$ ;  
д)  $\int \frac{x-5}{26+2x+x^2} dx$ ; е)  $\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt[4]{x^3} + \sqrt{x}} dx$ ; ж)  $\int \cos 3x \cdot \cos 9x dx$ ; з)  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{(x+2)^3}$ .

##### Билет № 2

. Найти интегралы: а)  $\int_1^3 \left( 3x^2 - 2\sqrt[3]{x} - \frac{1}{x} \right) dx$ ; б)  $\int \sqrt{4x-1} dx$ ; в)  $\int \frac{x^2 dx}{1+x^3}$ ;  
г)  $\int_0^2 (4-3x)e^{-3x} dx$ ; д)  $\int \frac{2x-1}{x^2-x+1} dx$ ; е)  $\int \frac{dx}{x\sqrt{x-1}}$ ; ж)  $\int \cos^5 x \sin x dx$ ; з)  $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x^2+4}}$ .

##### Билет № 3

Найти интегралы: а)  $\int_1^2 \left( 4\sqrt[3]{x} - \frac{1}{\sqrt{x}} + x^7 \right) dx$ ; б)  $\int \frac{3dx}{1-7x}$ ; в)  $\int \frac{dx}{\arctg^2 x (1+x^2)}$ ;  
г)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx$ ; д)  $\int \frac{3x-2}{x^2+x+1} dx$ ; е)  $\int \frac{\sqrt[6]{x}}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}} dx$ ; ж)  $\int \cos^4 x dx$ ; з)  $\int_2^5 \frac{dx}{x^2-4}$ .

##### Билет № 4

Найти интегралы: а)  $\int_1^3 \left( 4x - \sqrt[5]{x^2} - \frac{1}{x^3} \right) dx$ ; б)  $\int \frac{dx}{\sqrt{4-5x}}$ ; в)  $\int \frac{\ln x dx}{x}$ ;  
г)  $\int_1^e (x^2 - 4x) \ln x dx$ ; д)  $\int \frac{dx}{3x^2 - 2x + 2}$ ; е)  $\int \frac{dx}{2 + \sqrt{x+1}}$ ; ж)  $\int \sin^3 x dx$ ; з)  $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x dx}{x^2 + 4}$ .

##### Билет № 5

Найти интегралы: а)  $\int_1^2 \left( 4x^5 - \sqrt[5]{x^3} - \frac{3}{x^4} \right) dx$ ; б)  $\int \sin(3-5x) dx$ ; в)  $\int x e^{-x^2} dx$ ;  
г)  $\int \arctg 3x dx$ ; д)  $\int \frac{(x+1)dx}{2+2x+x^2}$ ; е)  $\int_1^4 \frac{\sqrt{x} dx}{x(x+1)}$ ; ж)  $\int \operatorname{tg}^3 x dx$ ; з)  $\int_{-\infty}^0 x e^x dx$ .

##### Билет № 6

Найти интегралы: а)  $\int_1^2 \left( \sqrt[5]{x^4} - \frac{3}{\sqrt{x}} + 5x^2 \right) dx$ ; б)  $\int 5^{3-2x} dx$ ; в)  $\int (x^2 + 1)^5 x dx$ ;

$$\text{г) } \int \ln(1+x^2) dx; \text{ д) } \int \frac{4x-3}{x^2+4x+9} dx; \text{ е) } \int_0^3 \frac{dx}{1+\sqrt{x+1}}; \text{ ж) } \int \sin^5 x \cos x dx; \text{ з) } \int_{-1}^{\infty} \frac{dx}{4x+7}.$$

Билет № 7

$$\text{Найти интегралы: а) } \int_1^e \left( \frac{2}{x^3} - \frac{1}{x} - \sqrt[3]{x} \right) dx; \text{ б) } \int e^{5x-3} dx; \text{ в) } \int \frac{3x dx}{10+3x^2};$$

$$\text{г) } \int (5-6x) \sin 4x dx; \text{ д) } \int \frac{dx}{x^2+7x+11}; \text{ е) } \int_3^8 \frac{dx}{x\sqrt{x+1}}; \text{ ж) } \int \sin^4 8x \cos 8x dx; \text{ з) } \int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{9-x^2}}.$$

Билет № 8

$$\text{Найти интегралы: а) } \int \left( 2\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x^3}} + 4x \right) dx; \text{ б) } \int \cos(10x-7) dx; \text{ в) } \int \frac{x dx}{\sqrt{9x^2+2}};$$

$$\text{г) } \int_1^e x^2 \ln x dx; \text{ д) } \int \frac{dx}{2x^2+6x+3}; \text{ е) } \int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} dx; \text{ ж) } \int \sqrt[5]{\sin^4 x} \cos x dx; \text{ з) } \int_{13}^{\infty} \frac{dx}{x \ln x}.$$

Билет № 9

$$\text{Найти интегралы: а) } \int_1^8 (\sqrt[3]{x} - x - 4) dx; \text{ б) } \int \frac{dx}{2x+9}; \text{ в) } \int \frac{x dx}{\sqrt{15-3x^2}}; \text{ г) } \int (2-5x) \sin x dx;$$

$$\text{д) } \int \frac{x+5}{x^2+x-2} dx; \text{ е) } \int_3^{15} \frac{x}{\sqrt{x+1}} dx; \text{ ж) } \int \sin 3x \cos x dx; \text{ з) } \int_{-\infty}^0 \cos 3x dx.$$

Билет № 10

$$\text{Найти интегралы: а) } \int_0^4 (\sqrt{x} - 3x + 2) dx; \text{ б) } \int (1-4x)^8 dx; \text{ в) } \int \frac{3x dx}{8+2x^2};$$

$$\text{г) } \int_0^{\frac{\pi}{2}} (x-1) \cos x dx; \text{ д) } \int \frac{x+6}{3x^2+x+1} dx; \text{ е) } \int \frac{x^3 dx}{\sqrt{x-1}}; \text{ ж) } \int \frac{dx}{8+4 \cos x}; \text{ з) } \int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2+x}.$$

Билет № 11

$$\text{Найти интегралы: а) } \int_1^2 \left( \sqrt{x} - \frac{1}{x^3} + 3x^4 \right) dx; \text{ б) } \int (2-5x)^7 dx; \text{ в) } \int \frac{x dx}{9-2x^2};$$

$$\text{г) } \int_0^1 x 3^x dx; \text{ д) } \int \frac{dx}{2x^2-2x+1}; \text{ е) } \int \frac{1+\sqrt[4]{x}}{x \cdot \sqrt{x}} dx; \text{ ж) } \int \frac{dx}{5+4 \sin x}; \text{ з) } \int_{-\infty}^0 x \cos x dx.$$

Билет № 12

$$\text{Найти интегралы: а) } \int_1^2 \left( 4x - \frac{2}{x^2} + \sqrt[3]{x} \right) dx; \text{ б) } \int e^{5-7x} dx; \text{ в) } \int \frac{x dx}{\sqrt{18-9x^2}};$$

$$\text{г) } \int_0^1 x e^{-x} dx; \text{ д) } \int \frac{dx}{x^2-4x+10}; \text{ е) } \int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}; \text{ ж) } \int \sin^2 x \cos^2 x dx; \text{ з) } \int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}.$$

Билет № 13

$$\text{Найти интегралы: а) } \int_{-2}^1 (3x^2+4x-1) dx; \text{ б) } \int e^{6x-4} dx; \text{ в) } \int_0^{1/4} \frac{dx}{x \ln x};$$

$$\text{г) } \int x e^{x+3} dx; \text{ д) } \int \frac{x+4}{2x^2-6x-8} dx; \text{ е) } \int \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}; \text{ ж) } \int \frac{\sqrt[3]{\operatorname{ctg}^2 x}}{\sin^2 x} dx; \text{ з) } \int_0^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx.$$

Билет № 14

Найти интегралы: а)  $\int \left(1 - 3x^2 + \sqrt[4]{x} - \frac{5}{x^2}\right) dx$ ; б)  $\int \sin(5x - 6) dx$ ; в)  $\int \frac{3x dx}{4x^2 + 1}$ ;

г)  $\int_1^3 x \ln x dx$ ; д)  $\int \frac{5x-2}{2x^2-5x+2} dx$ ; е)  $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$ ; ж)  $\int \cos^3 4x \sin 4x dx$ ; з)  $\int_0^{\infty} 2x \sin x dx$ .

Билет № 15

Найти интегралы: а)  $\int_2^3 (6x^2 - 5x + 4) dx$ ; б)  $\int \frac{dx}{3x-2}$ ; в)  $\int \frac{2x dx}{\sqrt{3x^2-2}}$ ;

г)  $\int (x+1) \sin 4x dx$ ; д)  $\int \frac{dx}{x^2-6x+8}$ ; е)  $\int_1^4 \frac{x dx}{1+\sqrt{x}}$ ; ж)  $\int \sin^2 3x \cos 3x dx$ ; з)  $\int_0^{\infty} \frac{x dx}{x^2+4}$ .

### ВТОРАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Билет № 1

Решить дифференциальные уравнения и систему: а)  $2y' \sqrt[3]{x} = y^2$ ;

б)  $xy' = 2y \ln \frac{y}{x}$ ,  $y(1) = e$ ; в)  $y' - \frac{4y}{x} = 2x^3$ ; г)  $y'' = x^2 - e^{2x}$ ; д)  $xy'' + 2y' = 0$ ;

е)  $y''y^3 + 1 = 0$ ,  $y(1) = -1$ ,  $y'(1) = -1$ ; ж)  $y'' - 6y' + 10y = x + 4$ ; з)  $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -9y; \\ \frac{dy}{dt} = x. \end{cases}$

Билет № 2

Решить дифференциальные уравнения и систему: а)  $xy' + 3y = 1$ ;

б)  $y' = \frac{y^2}{x^2} + 3\frac{y}{x} + 2$ ; в)  $y' - \frac{y}{x} = x^2$ ,  $y(1) = 0$ ; г)  $y'' = \frac{x}{e^x}$ ; д)  $xy'' = y'$ ;

е)  $y'' = 2y^3$ ,  $y(-1) = 1$ ,  $y'(-1) = 1$ ; ж)  $y'' - 3y' + 2y = (1 - 2x)e^x$ ; з)  $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x + 8y; \\ \frac{dy}{dt} = -x - 3y. \end{cases}$

Билет № 3

Решить дифференциальные уравнения и систему: а)  $y' = \frac{y+3}{x^2}$ ;

б)  $y' = \frac{y^2}{x^2} + 5\frac{y}{x} + 4$ ; в)  $xy' - 2y = 3x^3$ ; г)  $y'' = 3x + \cos 5x$ ; д)  $xy'' + y' = \frac{1}{\sqrt{x}}$ ;

е)  $y''y^3 + 64 = 0$ ,  $y(0) = 4$ ,  $y'(0) = 2$ ; ж)  $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x}$ ; з)  $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x - y; \\ \frac{dy}{dt} = x + 3y. \end{cases}$

Билет № 4

Решить дифференциальные уравнения и систему: а)  $y' = 7y^5$ ;

$$\text{б) } y' = \frac{x+2y}{2x-y}, y(1) = 0; \text{ в) } y' + y \cos x = \cos x; \text{ г) } y'' = \frac{1}{\sin^2 2x}; y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\pi}{4}; y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1;$$

$$\text{д) } xy'' - y' = e^x \cdot x^2; \text{ е) } yy'' = (y')^2; \text{ ж) } 4y'' - 8y' + 5y = x^3; \text{ з) } \begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x - y; \\ \frac{dy}{dt} = x + 2y. \end{cases}$$

Билет № 5

Решить дифференциальные уравнения и систему: а)  $2yy' + 3x = 0$ ;

$$\text{б) } y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} - 9, y(1) = 4; \text{ в) } y' - \frac{y}{x} = -\frac{12}{x^3}; \text{ г) } y'' = \cos x + e^{-x};$$

$$\text{д) } xy'' + 2y' = 0; \text{ е) } y'' = 1 - (y')^2; \text{ ж) } y'' + 2y' = x^2 + 2; \text{ з) } \begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + 5y \\ \frac{dy}{dt} = -x - 3y \end{cases}$$

Билет № 6

Решить дифференциальные уравнения и систему: а)  $xy' = 3y^2$ ;

$$\text{б) } y' = \frac{y}{x} - 3\frac{x}{y}, y(-1) = 4; \text{ в) } xy' + y = -\frac{2}{x}; \text{ г) } y'' = \frac{2}{\sin^2 x};$$

$$\text{д) } x^3 y'' + x^2 y' = \sqrt{x}; \text{ е) } y'' = 24y^3; \text{ ж) } y'' - 6y' + 8y = 3x^2 - 1; \text{ з) } \begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2x + y; \\ \frac{dy}{dt} = x + 2y. \end{cases}$$

Билет № 7

Решить дифференциальные уравнения и систему: а)  $y' = \frac{y^3}{3x+1}$ ; б)  $y' = \frac{y^2}{x^2} - \frac{y}{x} + 1$ ; в)

$$y' + \frac{3y}{x} = x^4; \text{ г) } y'' = \frac{3}{x^3}, y(1) = 2, y'(1) = 0;$$

$$\text{д) } y'' \operatorname{tg} x = y' + 1; \text{ е) } y'' = 30y^3; \text{ ж) } y'' - 4y' + 8y = 6e^{4x}; \text{ з) } \begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x - y; \\ \frac{dy}{dt} = x + 2y. \end{cases}$$

Билет № 8

Решить дифференциальные уравнения и систему: а)  $y' - y^2 \operatorname{tg} x = 0, y(\pi) = 3$ ;

$$\text{б) } y' = 2\frac{y^3}{x^3} + \frac{y}{x}; \text{ в) } y' - \frac{y}{x} = x \sin x; \text{ г) } y'' = \sin 5x + \cos 2x; \text{ д) } y'' \operatorname{tg} 5x = 5y';$$

$$\text{е) } 4y^3 y'' = y^4 - 1, y(0) = \sqrt{2}, y'(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}}; \text{ ж) } y'' + 2y' + 5y = 5x; \text{ з) } \begin{cases} \frac{dx}{dt} = -3x - 4y; \\ \frac{dy}{dt} = -2x - 5y. \end{cases}$$

Билет № 9

Решить дифференциальные уравнения и систему: а)  $y\sqrt{4+x^2} dy = dx$  б)  $2y' = e^{\frac{y}{x}} + 2\frac{y}{x}, y(e) = 0$ ;

$$в) y' - \frac{y}{x} = -2 \frac{\ln x}{x} \quad y(1) = 1; \text{ г) } y'' = \frac{1}{x^3} + 4x; \text{ д) } xy'' = y'; \text{ е) } y^3 y'' = y^4 - 16, \quad y(0) = 2\sqrt{2},$$

$$y'(0) = \sqrt{2}; \text{ ж) } y'' - 6y' + 10y = x + 4; \text{ з) } \begin{cases} \frac{dx}{dt} = y + x; \\ \frac{dy}{dt} = 4x + 2x. \end{cases}$$

Билет № 10

Решить дифференциальные уравнения и систему: а)  $y' = \frac{y+3}{x^2}$ ; б)  $y' = \frac{y^2}{x^2} - 7\frac{y}{x} + 2$ ;

в)  $y' - \frac{4y}{x} = 2x^3$ ; г)  $y'' = x - \ln x$ ; д)  $y'' = (y')^2$ ;

е)  $y'' = \frac{y'}{x} \left( 1 + \ln \frac{y'}{x} \right)$ ;  $y(1) = \frac{1}{2}, y'(1) = 1$ ; ж)  $y'' + 2y' + 5y = x - 2$ ; з)  $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x - 3y; \\ \frac{dy}{dt} = x + 5y. \end{cases}$

Билет № 11

Решить дифференциальные уравнения и систему: а)  $2y'^3 \sqrt{x} = y^2$ ; б)  $y' = \frac{x-y}{x}$ ;

в)  $y' - \frac{y}{x} = x^2$ ,  $y(1) = 0$ ; г)  $y'' = \operatorname{arctg} x$ ; д)  $xy'' + 2y' = 0$ ;

е)  $y'' = 72y^3$ ,  $y(2) = 1$ ,  $y'(2) = 6$ ; 4)  $y'' - 6y' + 10y = x + 4$ ; з)  $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + 4y; \\ \frac{dy}{dt} = 2x + 5y. \end{cases}$

Билет № 12

Решить дифференциальные уравнения и систему: а)  $y' = 3y^2$ ; б)  $xy' = \sqrt{2x^2 + y^2} + y$ ;

в)  $y' - \frac{3y}{x} = -\frac{5}{x^4}$ ; г)  $y'' = \sin 5x$ ; д)  $x^4 y'' + x^3 y' = 4$ ;

е)  $y'' y^3 + 36 = 0$ ,  $y(0) = 3$ ,  $y'(0) = 2$ ; 4)  $y'' - 4y' + 4y = x^2 + 3x$ ; з)  $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -3x + 2y; \\ \frac{dy}{dt} = -2x + y. \end{cases}$

Билет № 13

Решить дифференциальные уравнения и систему: а)  $y(4 + e^x) dy = e^x dx$ ; б)  $y' = \frac{y^2}{x^2} - \frac{y}{x} + 4$ ; в)

$y' + \frac{3y}{x} = x^4$ ; г)  $y'' = e^{2x} - 3x$ ; д)  $y'' x \ln x = y'$ ;

е)  $y'' = 8y^3$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 2$ ; ж)  $y'' + 2y' + 5y = x$ ; з)  $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x + y; \\ \frac{dy}{dt} = x + 3y. \end{cases}$

Билет № 14

Решить дифференциальные уравнения и систему: а)  $2yy' + 3x = 0$ ;

б)  $xy' = y \ln \frac{y}{x}$ ; в)  $y' + y \cos x = \cos x$ ; г)  $y'' = x^3 + \cos 4x$ ; д)  $xy'' = y'$ ;

е)  $y'' = 32y^3$ ,  $y(4) = 1$ ,  $y'(4) = 4$ ; ж)  $y'' - y' - 2y = 6x + 1$ ; з)  $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x - 3y; \\ \frac{dy}{dt} = 3x + y. \end{cases}$

Билет № 15

1. Решить дифференциальные уравнения и систему: а)  $xy' + 3y = 0$ ;

б)  $y' = \frac{y^2}{x^2} + 5\frac{y}{x} + 6$ ; в)  $y' + \frac{y}{2x} = 3x$ ; г)  $y'' = \frac{1}{x^2} + x$ ; д)  $y''(e^x + 1) + y' = 0$ ;

е)  $y''y^3 + 16 = 0$ ,  $y(1) = 2$ ,  $y'(1) = 2$ ; ж)  $y'' - 2y' - 3y = 4x$ ; з)  $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 5x + 4y; \\ \frac{dy}{dt} = -2x + 11y. \end{cases}$

**Критерии оценки письменной контрольной работы (в рамках рубежной аттестации)**

Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 25 баллов за выполнение рубежной контрольной работы. Каждое задание, входящее в контрольную, оценивается преподавателем определенным количеством баллов. Итоговый балл за контрольную работу получается суммированием баллов за все задания.

**Критерий оценки одного задания:**

- обучающийся правильно решил задачу; при этом логично, последовательно и аргументированно изложил решение задачи – максимальное количество баллов;
- обучающийся в основном правильно решил задачу, допустив при этом незначительные неточности и погрешности – 80% от максимального количества баллов;
- обучающийся не полностью решил задачу, но не менее 50%, допустив при этом не более одной грубой ошибки – 60% от максимального количества баллов;
- обучающийся привел неполное решение задачи (степень полноты – от 30% до 50%), допустив при этом значительные недочеты – 40% от максимального количества баллов;
- обучающийся привел не более 30% решения задачи, допустив при этом грубые ошибки и недочеты – 20% от максимального количества баллов;
- обучающийся не приступил к решению задачи – 0 баллов.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

Институт ИНГ Дисциплина Математика Группы НТ, НТС семестр II

Билет № 1

1. Понятие первообразной.

2. Найти интегралы:  $\int (\sqrt{x} + 1)^2 dx$ ,  $\int (1 + 4x)^5 dx$ ,  $\int \left( 3e^x - \frac{8}{\sqrt{x}} + \frac{3}{x^2 - 1} - \frac{2}{x} \right) dx$ .

3. Вычислить определенные интегралы:

$$\int_0^1 (1 + 2x)^3 dx, \int_1^e \ln^2 x dx.$$





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

Институт ИНГ Дисциплина Математика Группы НТ,НТС семестр II  
Билет № 7

- Несобственные интегралы от неограниченных функций.
- Найти интегралы:  $\int e^{3x+2} dx$ ,  $\int \frac{4x+3}{x^2-2x+5} dx$ ,  $\int \left( 7x^5 - \frac{8}{x} + \frac{3}{\sqrt{1-x^2}} - \sin x \right) dx$ .
- Вычислить определенные интегралы:  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin(2x+1) dx$ ,  $\int_{-1}^1 4(x-1)^3 dx$ ,
- Решить дифференциальные уравнения; 1).  $xy' + x + y = 0$ . 2).  $x^2 y' + xy + 1 = 0$ ,  $y(1) = 0$ .  
3).  $\sin y \cos x dx = \cos y \sin x dy$ .
- Найти частные производные 2-го порядка функции  $Z = f(x; y)$ :  $Z = x \cdot \cos y + y \cdot \cos x$ .

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

Институт ИНГ Дисциплина Математика Группы НТ,НТС семестр II  
Билет № 8

- Приложения определенного интеграла: вычисления площадей плоских фигур.
- Найти интегралы:  $\int x e^{6x-1} dx$ ,  $\int \frac{3x-1}{x^2+4x+25} dx$ ,  $\int \left( 7x^5 - \frac{5}{1+x^2} + \frac{3}{x} - 2^x \right) dx$
- Вычислить определенные интегралы:  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx$ ,  $\int_0^1 \sqrt{x} dx$ ,
- Решить дифференциальные уравнения; 1).  $y' + \frac{y}{x} = 1$ ; 2).  $y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x$ ,  $y(0) = 0$ ;  
3).  $(y^2 - 3)dx + 7xydy = 0$ .
- Найти частные производные 2-го порядка функции  $Z = f(x; y)$ :  $Z = x^4 - y^3 + 8xy$ .

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

Институт ИНГ Дисциплина Математика Группы НТ,НТС семестр II  
Билет № 9

- Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
- Найти интегралы:  $\int \left( \frac{1}{2} x^2 - \sqrt[3]{x^7} + \frac{3}{x^3} + 6 \right) dx$ ,  $\int \frac{x+3}{2x^2-5} dx$ ,  $\int \left( \frac{5}{1+x^2} + \frac{3}{x} - 2^x \right) dx$
- Вычислить определенные интегралы:  $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{x}+5}$ ,  $\int_0^8 \left( 2\sqrt{x} + \sqrt[3]{x^2} \right) dx$ ,



Билет № 12

1. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

2. Найти интегралы:  $\int \left( 5x^6 + 9\sqrt{x^5} + \frac{13}{x} - 3 \right) dx$ ,  $\int \frac{2x-5}{9-4x^2} dx$ ,  $\int \left( \frac{8}{x^2-49} + 3\cos x - 7^x \right) dx$ .

3. Вычислить определенные интегралы:  $\int_0^{\pi} x \cos 5x dx$ ,  $\int_2^8 \frac{3-x^2}{x} dx$

4. Решить дифференциальные уравнения: 1).  $y' + \frac{y}{x} = 1$ ;

2).  $y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x$ ,  $y(0) = 0$ ; 3).  $\sin x \cos y dx = \cos x \sin y dy$ .

5. Найти частные производные 2-го порядка функции  $Z = f(x; y)$ :  $Z = \sin(x \cdot y) - x^2 + y^2$

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина Математика  
Институт ИНГ Группы НТ,НТС семестр II  
Билет № 13

1. Таблица интегралов основных элементарных функций.

2. Найти интегралы:  $\int \left( 2x^3 + 3\sqrt{x} + \frac{5}{x^8} - 17 \right) dx$ ,  $\int \frac{2-5x}{25x^2+4} dx$ ,  $\int \left( \frac{4}{x^2-25} + \frac{11}{x} - 2\cos x \right) dx$ .

3. Вычислить определенные интегралы:  $\int_{-1}^1 \frac{dx}{\sqrt{x^2+2x-11}}$ ,  $\int_0^1 \arctg x dx$

4. Решить дифференциальные уравнения: 1).  $(49 + y^2)dx - xydy = 0$ ;

2).  $y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x$ ,  $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$ ; 3).  $y^2 - 2xy = x^2 y'$ .

5. Найти частные производные 2-го порядка функции  $Z = f(x; y)$ :  $Z = \cos(x \cdot y) - y \cdot \sin x$ .

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина Математика  
Институт ИНГ Группы НТ,НТС семестр II  
Билет № 14

1. Простейшие методы интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле.

2. Найти интегралы:  $\int \left( 16x^2 - 2\sqrt{x^5} - \frac{9}{x^7} - 1 \right) dx$ ,  $\int \frac{8x-5}{\sqrt{16-49x^2}} dx$ ,  $\int \left( \frac{9}{\sin^2 x} + \frac{3}{x^2+1} - 5^x \right) dx$ .

3. Вычислить определенные интегралы:  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin 2x dx$ ,  $\int_0^1 \left( 4x + \frac{2}{x-2} - 1 \right) dx$

4. Решить дифференциальные уравнения: 1).  $xy' = x \sin \frac{y}{x} + y$ ;

2).  $y' + y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$ ,  $y(\pi) = 5$ ; 3).  $e^{x+3y} dy = x dx$ .

5. Найти частные производные 2-го порядка функции  $Z = f(x; y): Z = xy - \ln y - 3^x$ .

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина Математика  
Институт ИНГ Группы НТ, НТС семестр II  
Билет № 15

1. Простейшие методы интегрирования. Интегрирование по частям.

2. Найти интегралы:  $\int \left( 6x^4 - 9\sqrt[3]{x} + \frac{5}{x} + 2 \right) dx$ ,  $\int \frac{dx}{6x-5}$ ,  $\int \left( 9 \cos x + \frac{4}{x^2-16} - \frac{8}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$ .

3. Вычислить определенные интегралы:  $\int_0^{\frac{1}{\sqrt{3}}} \left( 3 - \frac{5}{\cos^2 x} + e^x \right) dx$ ,  $\int_1^{16} \frac{dx}{x + \sqrt[4]{x}}$ .

4. Решить дифференциальные уравнения: 1).  $(16 - x^2)dy + 2xydx = 0$ ;  
 $xy' + y = \sin x$ ,  $y(\pi/2) = 2/\pi$ ; 3).  $x^2y' + xy = 0$ .

5. Найти частные производные 2-го порядка функции  $Z = f(x; y): Z = xy - \cos y - 3^x$ .

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина Математика  
Институт ИНГ Группы НТ, НТС семестр II  
Билет № 16

1. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

2. Найти интегралы:  $\int \left( 7x^{54} - 8\sqrt[4]{x} + \frac{2}{x} + 1 \right) dx$ ,  $\int \frac{dx}{4x+3}$ ,  $\int \left( \frac{4}{x^2+25} + \frac{11}{\cos^2 x} - 7 \sin x \right) dx$ .

3. Вычислить определенные интегралы:  $\int_1^2 \left( 4x - \frac{2}{x^2} + \sqrt[3]{x} \right) dx$ ;  $\int_0^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{2x+1}}$

4. Решить дифференциальные уравнения: 1).  $y' = \frac{x}{y} + \frac{y}{x}$ ; 2).  $y' + 2xy = xe^x$ ,  $y(0) = 0$ ;

3).  $(x^2 - 4)dy - xy^3 dx = 0$ .

5. Найти частные производные 2-го порядка функции  $Z = f(x; y): Z = x^2y - 5y - 3x^3$ .

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина Математика  
Институт ИНГ Группы НТ, НТС семестр II  
Билет № 17

1. Простейшие методы интегрирования. Интегрирование дробно-рациональных выражений.

2. Найти интегралы:  $\int \left( 3x^4 - 6\sqrt[3]{x} + \frac{5}{x} + 1 \right) dx$ ,  $\int xe^{9-8x} dx$ ,  $\int \frac{dx}{4+3x^2}$ ,  $\int \frac{\operatorname{tg} 2x}{\cos^2 2x} dx$ .



1. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, основные понятия.
2. Найти интегралы:  $\int (x+1)\sin 4x dx$ ,  $\int \frac{dx}{x\sqrt{x-7}}$ ,  $\int \left( x^5 + 9x\sqrt{x} - \frac{2}{x^3} + 8 \right) dx$ ,  $\int \frac{dx}{2x+9}$ .
3. Вычислить определенные интегралы: 1).  $\int_0^2 \frac{x dx}{\sqrt{4+x^2}}$ ; 2).  $\int_{\frac{2\sqrt{3}}{3}}^{2\sqrt{3}} \frac{3 dx}{x^2+81}$ .
4. Решить дифференциальные уравнения: 1)  $(16-x^2)dy + 2xy dx = 0$ .  
2).  $xy' + y = \sin x$ ,  $y(\pi/2) = 2/\pi$ . 3).  $(x^2-4)dy - xy^3 dx = 0$ .
5. Найти частные производные 2-го порядка функции  $Z = f(x; y)$ :  $Z = 4xy - 9\ln x - 7^y$ .

« » 2019

Экзаменатор  
Зав. кафедройУмархаджиева Л.К.  
Гачаев А.М.

### Критерии оценки (в рамках промежуточной аттестации)

Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» ответ студента на экзамене оценивается по 5-балльной шкале.

#### Критерий оценки ответа на экзамене:

- **5 баллов** получает студент, продемонстрировавший полное владение знаниями в соответствии с требованиями учебной программы, т.е. решивший все задания без ошибок в логических рассуждениях и в обосновании решения;
- **4 балла** получает студент, который при полном владении знаниями в соответствии с требованиями учебной программы допустил отдельные несущественные ошибки либо приведенные им решения недостаточно обоснованы;
- **3 балла** получает студент при неполном изложении полученных знаний, допустивший при этом отдельные существенные ошибки;
- **2 балла** получает студент при бессистемном изложении материала, допускающий существенные ошибки, которые могут препятствовать усвоению дальнейшей учебной информации.

## ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

### ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

#### Раздел: «Ряды»

1. Определение числового ряда и его суммы.
2. Свойства сходящихся рядов.
3. Необходимый признак сходимости ряда.
4. Ряды с неотрицательными членами, признак сравнения.
5. Признак сходимости Даламбера.
6. Интегральный и радикальный признаки Коши.
7. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница, абсолютная и условная сходимость ряда.
8. Понятие о функциональном ряде. Степенные ряды.
9. Интервал и радиус сходимости. Область сходимости
10. Разложение функций в ряд Тейлора и в ряд Маклорена.

#### Критерии оценки (в рамках текущей аттестации)

Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 10 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из разделения

баллов: 5 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 5 баллов – за выполнение домашних заданий.

### Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:

- **5 баллов** выставляется студенту, если он изложил содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, при этом изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- **4 балла** выставляются студенту, если при достаточно полном и грамотном освещении вопроса он допустил небольшие неточности, не искажающие математического содержания ответа;
- **3 балла** выставляются студенту при неполном раскрытии содержания вопроса (содержание вопроса изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса; допущены ошибки при использовании математической терминологии;
- **2 балла** получает студент, продемонстрировавший обрывочные знания и допустивший ошибки в определении понятий и при использовании математической терминологии.
- **1 балл** получает студент, продемонстрировавший менее 10% знаний материала, вынесенного на коллоквиум;
- **0 баллов** получает студент, не ответивший ни на один вопрос.

## КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)

### ПЕРВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

#### Билет № 1

1. В I корзине 6 белых и 5 черных шаров; во II корзине – 3 белых и 2 черных шара. Из каждой корзины берут по одному шару. Какова вероятность того, что это шары разных цветов – событие А?
2. Среди 100 лотерейных билетов есть 7 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранных билета окажутся выигрышными.
3. Для посадки заготовлены саженцы 4 сортов, причем 20% всех саженцев 1-го сорта; 30% - 2-го сорта; 10% - третьего сорта и 40% - 4-го сорта. Вероятность всхожести для саженцев 1-го сорта равна 0,8; для 2-го сорта эта вероятность равна 0,5; для третьего и четвертого сортов эти вероятности равны 0,3 и 0,2. Найдите вероятность того, что наудачу выбранный саженец взойдет.
4. Исследовать на сходимость ряды:  
а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n-2}}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n}{8^n \cdot n^7}$ ; в)  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{2^{n+2}}{(n-2)!}$ ; г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n^2 + 5n + 8}{3n - 2} \right)^n$ .

#### Билет № 2

1. В I корзине 6 белых и 5 черных шаров; во II корзине – 3 белых и 2 черных шара. Из каждой корзины берут по одному шару. Какова вероятность того, что эти шары одинаковых цветов – событие В?
2. Для сигнализации об аварии установлены 2 независимых сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,93 для 1-го сигнализатора и 0,98 для 2-го. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.
3. В магазине продается обувь: 20% - продукция 1-ой фабрики; 30% - продукция 2-ой фабрики и 50% - продукция 3-й фабрики. Известно, что брак составляет 2%, 3% и 3% продукции этих фабрик. Наугад покупают одну пару обуви. Какова вероятность того, что эта обувь дефектная?
4. Исследовать на сходимость ряды:  
а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n-1}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(\ln(n+3))^n}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{2^n}$ ; г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{9}{10} \right)^n \cdot n^7$ .

#### Билет № 3

1. В первой урне 2 белых и 5 черных шара; во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из каждой урны наудачу берут по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара белые?
2. Студент пришел на экзамен зная 40 из 50 вопросов. В билете 3 вопроса. Найти вероятность того, что студент ответит на 1-й вопрос билета – событие А; на 2-й вопрос билета – событие В; и 3-й вопрос билета – событие С;

3. По шоссе, возле которого находится АЗС (автозаправочная станция) проезжают автобусы, грузовики и легковушки в количественном отношении 1:2:3. Вероятности заезда на автозаправку для этих машин соответственно равны 0,2; 0,1 и 0,4. Какова вероятность того, что следующая машина, проезжающая по шоссе заедет на заправку? Машина заехала на заправку. Какова вероятность того, что это автобус?

4. Исследовать на сходимость ряды:

$$\text{а) } \sum_{n=4}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n-3}}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{4n} \right)^{3n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{3^n}; \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n n!}{n^n};$$

#### Билет № 4

1. В корзине 6 белых, 4 черных и 3 красных шара. Из корзины поочередно извлекают шар, не возвращая его обратно. Найти вероятность того, что при первом извлечении появится белый шар, при втором извлечении – чёрный, при третьем – красный.
2. Для сигнализации об аварии установлены 2 независимых сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,93 для 1-го сигнализатора и 0,98 для 2-го. Найти вероятность того, что при аварии сработает только 1 сигнализатор.
3. В магазине продается обувь: 20% - продукция 1-ой фабрики; 30% - продукция 2-ой фабрики и 50% - продукция 3-й фабрики. Известно, что брак составляет 2%, 3% и 3% продукции этих фабрик. Наугад покупают одну пару обуви. Какова вероятность того, что эта обувь дефектная?
4. Исследовать на сходимость ряды:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3+7^n}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4^n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{(2n)!}; \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{2n-1} \right)^n;$$

#### Билет № 5

1. В ящике 14 деталей, среди которых 8 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 2 детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.
2. В первой урне 2 белых и 5 черных шара; во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из каждой урны наудачу берут по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара белые?
3. Для посадки заготовлены саженцы 4 сортов, причем 20% всех саженце 1-го сорта; 30% - 2-го сорта; 10% - третьего сорта и 40% - 4-го сорта. Вероятность всхожести для саженцев 1-го сорта равна 0,8; для 2-го сорта эта вероятность равна 0,5; для третьего и четвертого сортов эти вероятности равны 0,3 и 0,2. Найдите вероятность того, что наудачу выбранный саженец взойдет.
4. Исследовать на сходимость ряды:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4+8^n}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{e^n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n \cdot n^2}{2^n}; \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n}{7n-1} \right)^n;$$

#### Билет № 6

1. Вероятность одного попадания в цель при одном залпе из двух орудий равна 0,48. Найти вероятность поражения цели при одном выстреле первым из орудий, если известно, что второго орудия эта вероятность равна 0,75.
2. В магазине продается обувь: 20% - продукция 1-ой фабрики; 30% - продукция 2-ой фабрики и 50% - продукция 3-й фабрики. Известно, что брак составляет 2%, 3% и 3% продукции этих фабрик. Наугад покупают одну пару обуви. Какова вероятность того, что эта обувь дефектная?
3. В колоде 36 карт. Наудачу из колоды вынимаются 2 карты. Определить вероятность того, что дважды выпадет туз.
4. Исследовать на сходимость ряды:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[4]{n-5}}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4 \cdot 5^n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n^5 + 4n + 5}{6n^6 + 3n - 1} \right)^n; \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n-1}}{(n-1)!};$$

#### Билет № 7

1. Два стрелка стреляют по цели. Вероятность поражения цели первым стрелком при одном выстреле равна 0,85, вторым стрелком – 0,95. Найти вероятность поражения цели двумя стрелками.
2. В ящике 14 деталей, среди которых 8 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 4 детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.
3. Для посадки заготовлены саженцы 4 сортов, причем 15% всех саженцев 1-го сорта; 35% - 2-го сорта; 20% - третьего сорта и 30% - 4-го сорта. Вероятность всхожести для саженцев 1-го сорта равна 0,6; для 2-го сорта эта вероятность равна 0,4; для третьего и четвертого сортов эти вероятности равны 0,3 и 0,2. Найдите вероятность того, что наудачу выбранный саженец взойдет.

4. Исследовать:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4+8^n}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{(n+1)^{n^2}}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{n^5}; \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n-1}}{(n-1)!};$$

Билет № 8

1. В I корзине 6 белых и 5 черных шаров; во II корзине – 3 белых и 2 черных шара. Из каждой урны берут по одному шару. Какова вероятность того, что это шары одинаковых цветов – событие В?
2. В колоде 36 карт. Наудачу из колоды вынимаются 2 карты. Определить вероятность того, что вторым вынут туз, если первым тоже был вынут туз.
3. В магазине продаются костюмы: 40% - продукция 1-ой фабрики; 35% - продукция 2-ой фабрики и 25% - продукция 3-й фабрики. Известно, что брак составляет 5%, 4% и 3% продукции этих фабрик. Наугад покупают один костюм. Какова вероятность того, что этот костюм бракованный?
4. Исследовать на сходимость ряды:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 5^n}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{2n} \right)^{n^2}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n n!}{n^n}; \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n}{n^2};$$

Билет № 9

1. Среди 100 лотерейных билетов есть 9 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранных билета окажутся выигрышными.
2. В I корзине 6 белых и 5 черных шаров; во II корзине – 3 белых и 2 черных шара. Из каждой урны берут по одному шару. Какова вероятность того, что это шары разных цветов – событие А?
3. В магазине продаются костюмы: 40% - продукция 1-ой фабрики; 35% - продукция 2-ой фабрики и 25% - продукция 3-й фабрики. Известно, что брак составляет 5%, 4% и 3% продукции этих фабрик. Наугад покупают один костюм. Какова вероятность того, что этот костюм не бракованный?
4. Исследовать на сходимость ряды:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4^n + 3}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \sin \frac{\pi}{n^3} \right)^{2n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{e^n}; \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{n^2};$$

Билет № 10

1. В первой урне 2 белых и 5 черных шара; во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из каждой урны наудачу берут по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара белые?
2. Трое биатлонистов стреляют по мишени с вероятностью попадания 0,9; 0,8 и 0,7 с одного выстрела. Произведен залп из трех выстрелов. Какова вероятность того, что только двое попадут по своим мишеням?
3. Для посадки заготовлены саженцы 4 сортов, причем 15% всех саженцев 1-го сорта; 35% - 2-го сорта; 20% - третьего сорта и 30% - 4-го сорта. Вероятность всхожести для саженцев 1-го сорта равна 0,6; для 2-го сорта эта вероятность равна 0,4; для третьего и четвертого сортов эти вероятности равны 0,3 и 0,2. Найдите вероятность того, что наудачу выбранный саженец не взойдет.
4. Исследовать

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3 + 2}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n+1}{2n} \right)^{n^2}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^n}; \quad \text{г) } \sum_{n=2}^{\infty} \frac{4^n}{(n-1)!};$$

Билет № 11

1. Трое биатлонистов стреляют по мишени с вероятностью попадания 0,4; 0,6 и 0,7 с одного выстрела. Произведен залп из трех выстрелов. Какова вероятность того, что только один попадет по мишени?
2. Найти вероятность того, что однократном бросании игральной кости, выпадет нечетное число очков.
3. В магазине продается обувь: 20% - продукция 1-ой фабрики; 30% - продукция 2-ой фабрики и 50% - продукция 3-й фабрики. Известно, что брак составляет 2%, 3% и 3% продукции этих фабрик. Наугад покупают одну пару обуви. Какова вероятность того, что эта обувь без дефекта?
4. Исследовать на сходимость ряды:

$$\text{а) } \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{4\sqrt{n-1}}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{4^n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \left( \frac{n}{n+1} \right)^{n^2}; \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{2n-1};$$

Билет № 12

1. Найти вероятность того, что однократном бросании двух игральных костей, сумма очков на выпавших гранях равна 10.

- В читальном зале находится 8 учебников по теории вероятностей, из которых 3 в переплете. Библиотекарь наудачу берет 2 учебника. Найти вероятность того, что оба учебника окажутся в переплете.
- По шоссе, возле которого находится АЗС (автозаправочная станция) проезжают автобусы, грузовики и легковушки в количественном отношении 1:2:3. Вероятности заезда на автозаправку для этих машин соответственно равны 0,2; 0,1 и 0,4. Какова вероятность того, что следующая машина, проезжающая по шоссе заедет на заправку? Машина заехала на заправку. Какова вероятность того, что это легковушка?
- Исследовать на сходимость ряды:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n + 2}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{e^n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{2n} \right)^{n^2}; \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n \cdot n^2}{2^n};$$

#### Билет № 13

- В читальном зале находится 8 учебников по теории вероятностей, из которых 3 в переплете. Библиотекарь наудачу берет 2 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один учебник окажется в переплете.
- По шоссе, возле которого находится АЗС (автозаправочная станция) проезжают автобусы, грузовики и легковушки в количественном отношении 1:2:3. Вероятности заезда на автозаправку для этих машин соответственно равны 0,2; 0,1 и 0,4. Какова вероятность того, что следующая машина, проезжающая по шоссе заедет на заправку? Машина заехала на заправку. Какова вероятность того, что это грузовик?
- В первой урне 2 белых и 5 черных шара; во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из каждой урны наудачу берут по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара черные?
- Исследовать на сходимость ряды:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n^5}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(\ln(n+1))^{2n}}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^n}; \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+3)!}{n^3}.$$

#### Билет № 14

- Для посадки заготовлены саженцы 4 сортов, причем 20% всех саженцев 1-го сорта; 30% - 2-го сорта; 10% - третьего сорта и 40% - 4-го сорта. Вероятность всхожести для саженцев 1-го сорта равна 0,8; для 2-го сорта эта вероятность равна 0,5; для третьего и четвертого сортов эти вероятности равны 0,3 и 0,2. Найдите вероятность того, что наудачу выбранный саженец взойдет.
- Найти вероятность того, что однократном бросании двух игральных костей, сумма очков на выпавших гранях равна 9.
- В корзине 6 белых, 4 черных и 3 красных шара. Из корзины поочередно извлекают шары, не возвращая его обратно. Найти вероятность того, что при первом извлечении появится белый шар, при втором извлечении – чёрный, при третьем – красный.
- Исследовать на сходимость ряды:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^3 + 3n}}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \arctg \frac{1}{5^n} \right)^n; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{2^n n}; \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2 + 6}.$$

#### Билет №15

- В магазине продается обувь: 20% - продукция 1-ой фабрики; 30% - продукция 2-ой фабрики и 50% - продукция 3-й фабрики. Известно, что брак составляет 2%, 3% и 3% продукции этих фабрик. Наугад покупают одну пару обуви. Какова вероятность того, что эта обувь дефектная?
- В барабане 40 шаров: 20 белых, 12 красных, остальные черные. Какова вероятность вынуть цветной шар, если вынимается один шар?
- Для сигнализации об аварии установлены 2 независимых сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для 1-го сигнализатора и 0,9 для 2-го. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.
- Исследовать на сходимость ряды:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^3 + 2}}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \tg \frac{\pi}{5^n} \right)^{3n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n \cdot (n+2)!}{n^5}; \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[5]{3n-1}}.$$

### ВТОРАЯ АТТЕСТАЦИЯ

#### Билет № 1

1. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$  (интегральной функцией). Требуется: а) найти плотность вероятности  $f(x)$  (дифференциальную функцию); б) найти математическое ожидание  $M(X)$ ; в) найти дисперсию  $D(X)$ ; г) найти среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

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

3. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка равна 0,7. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах произойдет ровно 2 попадания в мишень.

4. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,95$ , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .

$$\bar{x} = 74,36; n = 49; \sigma = 7.$$

Билет № 2

1. Применяемый метод лечения приводит к выздоровлению в 90% случаев. Какова вероятность того, что из 5 больных поправятся не менее 4?

3. Дан ряд распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	-1	1	4	7
$p$	0,2	0,3	0,1	0,4

- а) Построить многоугольник распределения; Найти: б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

4. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,92$ , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .

$$\bar{x} = 71,34; n = 25; \sigma = 2.$$

Билет № 3

1. В квартире 6 лампочек. Для каждой лампочки вероятность остаться исправной в течение года, равна 0,6. Какова вероятность того, что в течение года придется заменить не меньше половины лампочек?

2. Дан ряд распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	1	3	4	7
$p$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{24}$

- а) Построить многоугольник распределения; Найти: б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение.

3. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,96$ , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .  $\bar{x} = 69,57; n = 100; \sigma = 5$ .

Билет № 4

1. В семье 5 детей. Считая вероятности рождения мальчика и девочки одинаковыми, Найти вероятность того, что среди детей два мальчика.
2. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2 \\ \frac{1}{2}x - 1, & \text{при } 2 < x \leq 4 \\ 1, & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

3. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,97$ , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .  $\bar{x} = 84,16$ ;  $n = 81$ ;  $\sigma = 9$ .

Билет № 5

1. Применяемый метод лечения приводит к выздоровлению в 90% случаев. Какова вероятность того, что из 5 больных поправятся не менее 4?
2. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ \frac{x^2}{4}, & \text{при } 0 < x \leq 2 \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

3. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,94$ , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .  
 $\bar{x} = 92,57$ ;  $n = 36$ ;  $\sigma = 3$ .

Билет № 6

1. Рабочий обслуживает 12 станков. Вероятность того, что в течение часа станок потребует регулировки, равна  $1/3$ . Какова вероятность того, что в течение часа рабочему придется регулировать 4 станка?
2. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

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

3. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,96$ , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .  $\bar{x} = 69,57$ ;  $n = 100$ ;  $\sigma = 5$ .

Билет № 7

1. Для нормальной работы автобазы на линии должно быть не менее восьми машин, а имеется их десять. Вероятность невыхода каждой машины на линию равна 0,1. Найти вероятность нормальной работы автобазы на ближайший день.
2. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ 3x, & \text{при } 0 < x \leq \frac{1}{3} \\ 1, & \text{при } x \geq \frac{1}{3} \end{cases}$$

4. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,93$ , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .  $\bar{x} = 58,37$ ;  $n = 144$ ;  $\sigma = 6$ .

Билет № 8

1. Всхожесть семян составляет 90%. Чему равна вероятность того, что из 7 посеянных семян взойдут 5?
2. Дан ряд распределения дискретной случайной величины  $X$  :

$X$	1	2	3	5
$p$	0,36	0,22	0,32	0,10

- а) Построить многоугольник распределения; Найти: б) математическое ожидание  $M(X)$  ; в) дисперсию  $D(X)$  ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$  .
3. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,98$  , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$  , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  .  $\bar{x} = 75,19$  ;  $n = 100$  ;  $\sigma = 9$  .

Билет № 9

1. Всхожесть семян составляет 90%. Чему равна вероятность того, что из 7 посеянных семян взойдут 5?
2. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$  . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$  ; б) математическое ожидание  $M(X)$  ; в) дисперсию  $D(X)$  ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$  . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$  .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \frac{x^2}{16}, & \text{при } 0 \leq x < 4 \\ 1, & \text{при } x \geq 4 \end{cases}$$

3. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,95$  , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$  , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  .  $\bar{x} = 74,36$  ;  $n = 49$  ;  $\sigma = 7$  .

Билет № 10

1. Монету бросают 6 раз. Какова вероятность того, что «герб» выпадет ровно 4 раза?
2. Дан ряд распределения дискретной случайной величины  $X$  :

$X$	1	3	5	6
$p$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$

- а) Построить многоугольник распределения; Найти: б) математическое ожидание  $M(X)$  ; в) дисперсию  $D(X)$  ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$  .
3. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,92$  , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$  , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  .  $\bar{x} = 63,16$  ;  $n = 64$  ;  $\sigma = 5$  .

Билет № 11

1. Монету бросают 7 раз. Какова вероятность того, что «герб» выпадет ровно 5 раз?
2. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$  . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$  ; б) математическое ожидание  $M(X)$  ; в) дисперсию  $D(X)$  ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$  . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$  .

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

3. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,92$  , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$  , объем выборки  $n$  и среднее

квадратическое отклонение  $\sigma$ .  $\bar{x} = 71,34$ ;  $n = 25$ ;  $\sigma = 2$ .

Билет № 12

1. Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее выиграть одну партию из двух или две партии из четырех? (Ничьи во внимание не берутся).
2. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

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

3. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,94$ , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .  $\bar{x} = 73,15$ ;  $n = 36$ ;  $\sigma = 3$ .

Билет № 13

1. Всхожесть семян составляет 90%. Чему равна вероятность того, что из 8 посеянных семян взойдут 6?
2. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \frac{x^2}{25}, & \text{при } 0 \leq x < 5 \\ 1, & \text{при } x \geq 5 \end{cases}$$

- Построить многоугольник распределения; Найти: а) математическое ожидание  $M(X)$ ; б) дисперсию  $D(X)$ ; в) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .
3. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,96$ , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .  $\bar{x} = 69,57$ ;  $n = 100$ ;  $\sigma = 5$ .

Билет № 14

1. Для нормальной работы автобазы на линии должно быть не менее восьми машин, а имеется их десять. Вероятность невыхода каждой машины на линию равна 0,2. Найти вероятность нормальной работы автобазы на ближайший день.
2. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью  $\gamma = 0,94$ , зная выборочную среднюю  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .  $\bar{x} = 92,57$ ;  $n = 36$ ;  $\sigma = 3$ .
3. Дан ряд распределения дискретной случайной величины 

$X$	-3	-2	1	8
$P$	0,1	0,5	0,2	0,2

 $X$ :  
а) Построить многоугольник распределения; Найти: б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

Билет № 15

1. Рабочий обслуживает 15 станков. Вероятность того, что в течение часа станок потребует регулировки, равна  $1/3$ . Какова вероятность того, что в течение часа рабочему придется регулировать 5 станков?
2. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального



1. Основные элементы комбинаторики.
2. Монету бросают 6 раз. Какова вероятность того, что «герб» выпадет ровно 4 раза?
3. Исследовать на сходимость ряды:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[4]{n-2}}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{2^n n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n-1}}{(n-1)!}; \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n^3 - 6}{n} \right)^n;$$

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ 3x, & \text{при } 0 < x \leq \frac{1}{3} \\ 1, & \text{при } x \geq \frac{1}{3} \end{cases}$$

5. В группе 30 студентов, среди которых 9 отличников. Найти вероятность того, что среди отобранных наудачу 11 студентов 6 отличников.

Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
 « » 2019 Зав. кафедрой Гачаев А.М.  
 МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 имени академика М. Д. Миллионщикова  
 Дисциплина Математика  
 Институт ИНГ Группы НТ,НТС семестр III  
 Билет № 3

1. Дискретные и непрерывные случайные величины.
2. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка равна 0,7. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах произойдет ровно 2 попадания в мишень.
3. Исследовать на сходимость ряды:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3 + 2}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5 \cdot 3^n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n n!}{n^n}; \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n^2 + 2}{5n^2} \right)^n;$$

4. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

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

5. В ящике 12 деталей, среди которых 4 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что хотя бы одна деталь окажется окрашенной.

Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
 « » 2019 Зав. кафедрой Гачаев А.М.  
 МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 имени академика М. Д. Миллионщикова  
 Дисциплина Математика  
 Институт ИНГ Группы НТ,НТС семестр III  
 Билет № 4

1. Однородные линейные дифференциальные уравнения с частными производными и свойства их решений.
2. Исследовать на сходимость ряды:





5. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

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

«    »    2019

Экзаменатор  
Зав. кафедрой

Умархаджиева Л.К.  
Гачаев А.М.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина    Математика

Институт

ИНГ

Группы

НТ,НТС

семестр III

Билет № 9

- Частные случаи формулы Бернулли.
- Исследовать на сходимость ряды:
  - $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3+7^n}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{7^n}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n^2+4n+5}{6n^2+3n-1} \right)^n$ ; г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)!}$ ;
- Всхожесть семян кукурузы равна 90%. Найти вероятность того, что из четырех посеянных семян взойдут три.
- В I корзине 6 белых и 5 черных шаров; во II корзине – 3 белых и 2 черных шара. Из каждой урны берут по одному шару. Какова вероятность того, что это шары разных цветов – событие А; одинаковых цветов – событие В?
- Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2 \\ \frac{1}{2}x - 1, & \text{при } 2 < x \leq 4 \\ 1, & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

«    »    2019

Экзаменатор  
Зав. кафедрой

Умархаджиева Л.К.  
Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина    Математика

Институт

ИНГ

Группы

НТ,НТС

семестр III

Билет №10

- Формула полной вероятности.
- Всхожесть семян кукурузы равна 90%. Найти вероятность того, что из четырех посеянных семян взойдут не менее трёх.
- Исследовать на сходимость ряды: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4+8^n}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{(n+1)^{n^2}}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{n^5}$ ; г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n-1}}{(n-1)!}$ ;
- В цехе работают 8 мужчин и 6 женщин. По табельным номерам отобрано 3 человека. Найти вероятность того, что хотя бы один из отобранных – мужчина.
- Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .



Билет № 13

- Закон распределения дискретной случайной величины.
- Для нормальной работы автобазы на линии должно быть не менее восьми машин, а имеется их десять. Вероятность невыхода каждой машины на линию равна 0,1. Найти вероятность нормальной работы автобазы на ближайший день.
- Исследовать на сходимость ряды:  
 а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3 + 2}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n+1}{2n}\right)^{n^2}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^n}$ ; г)  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{4^n}{(n-1)!}$ ;
- В цеху работают 9 мужчин и 6 женщин. По табельным номерам отобрано 8 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц 4 женщины.
- Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

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

- Функция распределения и плотность вероятности случайной величины.
- Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее выиграть одну партию из двух или две партии из четырех? (Ничьи во внимание не берутся).
- Исследовать на сходимость ряды:  
 а)  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[4]{n-1}}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{4^n}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \left(\frac{n}{n+1}\right)^{n^2}$ ; г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{2n-1}$ ;
- В барабане 40 шаров: 20 белых, 12 красных, остальные черные. Какова вероятность вынуть цветной шар, если вынимается один шар?
- Дан ряд распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	-3	0	1	5
$p$	0,2	0,1	0,1	0,6

- а) Построить многоугольник распределения; Найти: б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

- Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
- Исследовать на сходимость ряды:
  - $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n + 2}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{e^n}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n}\right)^{n^2}$ ; г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n \cdot n^2}{2^n}$ ;
- В ящике 10 деталей, среди которых 7 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 5 детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.
- Трое стрелков независимо друг от друга стреляют по одной и той же мишени с надежностью (вероятностью) 0,9; 0,8 и 0,7 соответственно. Найти вероятность того, что при одном залпе мишень поразят двое стрелков (безразлично каких) из трех.
- Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$  (интегральной функцией). Требуется: а) найти плотность вероятности  $f(x)$  (дифференциальную функцию); б) найти математическое ожидание  $M(X)$ ; в) найти дисперсию  $D(X)$ ; г) найти среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

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

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова  
Дисциплина Математика

- Нормальный закон распределения случайных величин.
- Подбрасываются 5 монет. Найти вероятность того, что выпало более двух гербов.
- Исследовать на сходимость ряды:
  - $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n^5}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(\ln(n+1))^{2n}}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^n}$ ; г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+3)!}{n^3}$ .
- Имеются две одинаковые урны: в первой 4 белых и 5 черных шаров; во второй 5 белых и 6 черных. Из каждой урны извлекаются по одному шару. Найти вероятность того, что извлеченные шары будут разных цветов.
- Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ \frac{x^2}{9}, & \text{при } 0 < x \leq 3 \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

« » 2019 Экзаменатор Умархаджиева Л.К.  
Зав. кафедрой Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова  
Дисциплина Математика

- Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
- Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее выиграть не менее двух партий из четырёх или не менее трёх партий из пяти? (Ничьи во внимание не берутся).

3. В I корзине 6 белых и 5 черных шаров; во II корзине – 3 белых и 2 черных шара. Из каждой урны берут по одному шару. Какова вероятность того, что это шары разных цветов – событие А; одинаковых цветов – событие В?
4. Дан ряд распределения дискретной случайной величины  $X$  :

$X$	1	3	5	6
$p$	$\frac{1}{7}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{3}{7}$

- а) Построить многоугольник распределения; Найти: б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

5. Исследовать на сходимость ряды: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^3 + 3n}}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \operatorname{arctg} \frac{1}{5^n} \right)^n$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{2^n n}$ ; г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2 + 6}$ .

Экзаменатор  
Зав. кафедрой

Умархаджиева Л.К.  
Гачаев А.М.

« » 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

Институт ИНГ Группы НТ,НТС семестр III  
Дисциплина Математика  
Билет № 18

1. Функция распределения и плотность вероятности непрерывной случайной величины.

2. Игральную кость подбрасывают 15 раз. Какова вероятность, что 6 очков выпадет ровно 8 раз.
3. Исследовать на сходимость ряды:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^3 + 2}}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \operatorname{tg} \frac{\pi}{5^n} \right)^{3n}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n \cdot (n+2)!}{n^5}$ ; г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[5]{3n-1}}$ .

4. В магазин поступают лампы из трех заводов: 45% с первого завода; 40% - со второго и 15% - с третьего. Продукция первого завода содержит 70% стандартных ламп, второго – 80%, третьего 90%. Найдите вероятность того, что лампа, купленная в магазине, окажется стандартной.
5. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$  (интегральной функцией).

Требуется: а) найти плотность вероятности  $f(x)$  (дифференциальную функцию); б) найти математическое ожидание  $M(X)$ ; в) найти дисперсию  $D(X)$ ; г) найти среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

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

« » 2019

Экзаменатор  
Зав. кафедрой

Умархаджиева Л.К.  
Гачаев А.М.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

Институт ИНГ Группы НТ,НТС семестр III  
Дисциплина Математика  
Билет № 19

1. Вероятность попадания в заданный интервал нормально распределенной случайной величины.
2. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка равна 0,7. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах произойдет не менее двух попаданий в мишень.
3. Исследовать на сходимость ряды:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 2^n}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{(2n)!}$ ; в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{\frac{n}{2}}}{3^n}$ ; г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{(2n-1)^2}}$ .

