

ВЫСШАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры
«__»_____ 2026 г., протокол № 2
Заведующий кафедрой
_____ А. М. Гачаев
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки
05.03.03 «Картография и геоинформатика»

Направленность:
«Картография»

Квалификация выпускника
бакалавр

Составитель



А.М.Гачаев

Грозный – 2026

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
МАТЕМАТИКА

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (индикаторы)	Наименование оценочного средства
1.	Линейная алгебра	УК-1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3. ОПК-1,ОПК-1.4-ОПК-1.8.	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
2.	Элементы векторной алгебры	УК-1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3. ОПК-1,ОПК-1.4-ОПК-1.8.	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
3.	Аналитическая геометрия	УК-1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3. ОПК-1,ОПК-1.4-ОПК-1.8.	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
4.	Теория пределов	УК-1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3. ОПК-1,ОПК-1.4-ОПК-1.8.	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
5.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОК-1,ОК-3,ОК-7,ОПК-5, ОПК-6,ПК-15	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
6.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	УК-1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3. ОПК-1,ОПК-1.4-ОПК-1.8.	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
7.	Интегральное исчисление	УК-1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3. ОПК-1,ОПК-1.4-ОПК-1.8.	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
8.	Дифференциальные уравнения	УК-1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3. ОПК-1,ОПК-1.4-ОПК-1.8.	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
9.	Ряды	УК-1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3. ОПК-1,ОПК-1.4-ОПК-1.8.	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
10.	Кратные интегралы	УК-1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3. ОПК-1,ОПК-1.4-ОПК-1.8.	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
11.	Основы теории вероятностей и математической статистики	УК-1,УК-1.1,УК-1.2,УК-1.3. ОПК-1,ОПК-1.4-ОПК-1.8.	Коллоквиум Контрольная работа Экзамен

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№	Наименование	Краткая характеристика	Представление
---	--------------	------------------------	---------------

п/п	оценочного средства	оценочного средства	оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как 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 СОБЕСЕДОВАНИЯ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

Раздел: «Линейная алгебра, элементы векторного анализа, аналитическая геометрия»

1. Определители 2-го и 3-го порядков. Алгебраические дополнения и миноры. Понятие об определителе n -го порядка. Основные свойства определителей; их применение к вычислению определителей n -го порядка.
2. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Однородная система.
3. Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
4. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Исследование систем линейных уравнений.
5. Декартовы прямоугольные системы координат на плоскости и в пространстве. Полярная система координат.
6. Векторы. Линейные операции над векторами. Линейно независимые векторы. Базис, разложение по базису. Проекция вектора на оси координат. Координаты вектора. Длина вектора и направляющие косинусы. Условия коллинеарности векторов.
7. Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения.
8. Векторное и смешанное произведения векторов. Основные свойства и вычисление через определители. Компланарность трёх векторов. Геометрические приложения векторного и смешанного произведений.
9. Понятие об уравнении поверхности в пространстве и уравнении линии на плоскости. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия перпендикулярности и параллельности прямых. Расстояние от точки до прямой.
10. Канонические уравнения кривых второго порядка: окружности, эллипса, гиперболы, параболы.
11. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой и плоскости.
12. Поверхности второго порядка. Канонические формы уравнений поверхностей второго порядка.

Раздел: «Предел и непрерывность функции»

1. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы. Ограниченность функции, имеющий предел.
2. Бесконечно большая и бесконечно малая функции и связь между ними. Разложение функции, имеющей предел, на постоянную и бесконечно малую.
3. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей $\left[\frac{0}{0}\right]$ и $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$. Первый замечательный предел.
4. Числовые последовательности. Предел последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число e . Натуральные логарифмы.
5. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Замена бесконечно малых эквивалентными при вычислении пределов.
6. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация.
7. 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 знание менее 10% материала, вынесенного на коллоквиум.

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)

ПЕРВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

БИЛЕТ №1

1. Даны точки $A(4, -3, 5), B(1, -1, 1), C(2, -3, 7)$. Применяя векторную алгебру найти угол ABC .
2. Привести уравнение $x + 2y^2 - 6y + 4 = 0$ к каноническому виду и построить кривую.
3. Даны точки на плоскости: $A(2; 5), B(7; 6)$. Составить общее уравнение прямой, проходящей через эти точки, привести его к виду с угловым коэффициентом

БИЛЕТ №2

1. Даны точки $A(4,-3,5), B(1,-1,1), C(2,-3,7)$. Применяя векторную алгебру найти площадь треугольника ABC .
2. Привести уравнение $2x^2 - 2x + y - 7 = 0$ к каноническому виду и построить кривую.
3. Даны точки на плоскости: $D(-1;3), K(4;-2)$. Составить общее уравнение прямой, проходящей через эти точки, привести его к виду уравнения в «отрезках».

БИЛЕТ №3

1. Даны точки $A(4,-3,5), B(1,-1,1), C(2,-3,7), D(1,2,-3)$. Применяя векторную алгебру найти объем пирамиды $ABCD$.
2. Привести уравнение $4x^2 - 9y^2 - 8x - 36y - 68 = 0$ к каноническому виду и построить кривую.
3. Дано уравнение прямой в «отрезках» $\frac{x}{7} + \frac{y}{-5} = 1$. Представить его в виде общего уравнения прямой, в виде уравнения с угловым коэффициентом

БИЛЕТ №4

1. Даны точки $A(2,-7,-1), B(-1,1,3), C(-2,3,1)$. Применяя векторную алгебру найти угол ABC .
2. Привести уравнение $2x^2 + 3y^2 + 4x + 6y - 1 = 0$ к каноническому виду и построить кривую.
3. Дано уравнение прямой $2x + 3y + 4 = 0$. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(2;1)$, параллельно данной прямой.

БИЛЕТ №5

1. В треугольнике с вершинами: $A(7;3;4), B(1;0;6), C(4;5;-2)$ найти угол ACB
2. Привести уравнение $x^2 + y^2 + 16x - 20y - 5 = 0$ к каноническому виду и построить кривую.
3. Даны точки на плоскости: $A(-3; 2), B(-1; 5)$. Составить общее уравнение прямой, проходящей через эти точки, привести его к виду с угловым коэффициентом.

БИЛЕТ №6

1. Найти площадь треугольника с вершинами $B(-2;3;5), K(4;-1;2), D(3;-4;1)$.
2. Привести уравнение $x^2 - y^2 + 4x - 10y - 25 = 0$ к каноническому виду и построить кривую.
3. Найти расстояние от точки $M_0(5;4;-1)$ до плоскости, проходящей через точки $M_1(0;4;0), M_2(0;4;-3), M_3(3;0;3)$.

БИЛЕТ №6

1. Даны точки в пространстве $A(-3;4;5), B(0;4;-2), C(2;-1;7)$. Найти $\vec{AA} \cdot \vec{AN}, \vec{AB} \times \vec{AC}$.
2. Привести уравнение $16x^2 - 9y^2 - 64x - 18y + 199 = 0$ к каноническому виду и построить кривую.
3. Даны точки на плоскости: $A(-3; 2), B(-1; 5)$. Составить уравнение прямой, проходящей через эти точки, привести его к виду с угловым коэффициентом.

БИЛЕТ №7

1. Найти площадь треугольника с вершинами $A(-3;2;5), B(5;-1;2), C(0;2;-4)$.
2. Привести уравнение $9x^2 + 5y^2 + 18x - 30y + 9 = 0$ к каноническому виду и построить кривую.
3. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку $M_0(-2;1;-1)$ и имеет нормальный вектор $\vec{n} = \{1;-2;3\}$.

БИЛЕТ №8

1. Даны векторы $\vec{a} = \{3;-1;2\}, \vec{b} = \{1;2;-1\}$. Вычислить $(2\vec{a} - \vec{b}) \times (2\vec{a} + \vec{b})$.
2. Привести уравнение $x^2 - 4y - 6x + 29 = 0$ к каноническому виду и построить кривую.
3. Составить общее уравнение прямой, проходящей через две точки $A(4;-5), B(3;-2)$.

БИЛЕТ №9

1. В треугольнике с вершинами $A_1(1;3;6), A_2(2;2;1), A_3(-1;0;1)$, найти угол $A_1A_2A_3$.
2. Привести уравнение $9x^2 + 4y^2 + 54x + 8y + 49 = 0$ к каноническому виду и построить кривую.

3. Даны точки $M_1(3;-1;2)$ и $M_2(4;-2;-1)$. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку M_1 перпендикулярно вектору $\overline{M_1M_2}$ и построить эту плоскость.

БИЛЕТ №10

1. Найти объём пирамиды с вершинами $A_1(1;3;6)$, $A_2(2;2;1)$, $A_3(-1;0;1)$, $A_4(-4;6;-3)$.
2. Привести уравнение $9x^2 + 9y^2 + 36x - 18y + 20 = 0$ к каноническому виду и построить кривую.
3. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(1;-1;2)$, $M_2(2;1;2)$ и $M_3(1;1;4)$.

БИЛЕТ №11

1. Даны координаты точек $K(5;6;-2)$, $B(2;-4;5)$, $D(-5;3;-1)$. Найти угол BKD .
2. Привести уравнение $y^2 + 2y + 4x - 11 = 0$ к каноническому виду и построить кривую.
3. Дано общее уравнение прямой $4x - 3y - 10 = 0$. Записать его в виде уравнения прямой в «отрезках» и построить эту прямую.

БИЛЕТ № 12

1. Даны координаты точек $K(5;6;-2)$, $B(2;-4;5)$, $D(-5;3;-1)$. Найти площадь ΔKBD .
2. Привести уравнение $-x^2 + 4y^2 - 4x + 8y - 4 = 0$ к каноническому виду и построить кривую.
3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(4;-7)$ и параллельной прямой PQ , где $P(-4;3)$, $Q(2;-5)$.

БИЛЕТ №13

1. Даны векторы $\vec{a} = \{3;-1;2\}$ и $\vec{b} = \{1;2;-1\}$. Вычислить $(2\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{b}$.
2. Привести уравнение $4x^2 + 36y^2 + 72y - 16x - 92 = 0$ к каноническому виду и построить.
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(1;-1;2)$, $M_2(2;1;2)$, $M_3(1;1;4)$.

БИЛЕТ №14

1. Даны координаты точек $A(5;-2;-3)$, $B(-3;-2;6)$, $D(4;-1;5)$. Найти площадь ΔABD .
2. Привести уравнение $2x^2 - 4y + 2y - 19 = 0$ к каноническому виду и построить кривую.
3. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(-4;3;-7)$ параллельно плоскости $6x - 5y + 4z - 15 = 0$.

БИЛЕТ №15

1. Даны координаты точек $A(5;-2;-3)$, $B(-3;-2;6)$, $D(4;-1;5)$. Найти площадь ΔABD .
2. Привести уравнение $2x^2 - 4y + 2y - 19 = 0$ к каноническому виду и построить кривую.
3. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(-4;3;-7)$ параллельно плоскости $6x - 5y + 4z - 15 = 0$.

ВТОРАЯ АТТЕСТАЦИЯ

БИЛЕТ № 1

1. Найти точку пересечения прямой $\frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-1}{-1}$ и плоскости $3x - 2y + z - 3 = 0$.

2. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 2x - 8}{x^2 - 16}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 5x - 3}{3x^5 + 9x - 12}$;

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 9} - 3}{\sqrt{x^2 + 25} - 5}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{6x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-3}{x} \right)^{4x}$.

БИЛЕТ № 2

1. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(5; -2; -3)$ параллельно плоскости $2x - 3y + 2z - 3 = 0$ и построить ее.
2. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 3x + 2}{2x^2 + 5x + 2}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 + 4x^3 + x}{5x^4 + 9x^2 - 7}$;
в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + 2x^2}{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{x/2}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{3+x} \right)^{2x}$.

БИЛЕТ № 3

1. При каком значении m прямая $\frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{m} = \frac{z+3}{-2}$ параллельна плоскости $x - 3y + 6z + 7 = 0$.
2. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 9}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 4x + 3}{3x^3 + 9x - 12}$;
в) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{\sqrt{3x+4} - 4}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{3x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x} \right)^{6x}$.

БИЛЕТ № 4

1. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2; -3; -5)$ перпендикулярно вектору $\vec{N} = 6\vec{i} - 3\vec{j} - 5\vec{k}$ и построить ее.
2. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{2x^2 - x - 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 + 4x^3 - x}{3x^3 + 9x^2 + 3}$;
в) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x}{\sqrt{5-x} - \sqrt{3+x}}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{x/5}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x} \right)^{6x+2}$.

БИЛЕТ №5

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(-3; 0; 1)$, $M_2(0; 2; 3)$ и $M_3(3; 1; -1)$ и построить ее.

2. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + x - 10}{x^2 - x - 2}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^4 - 9x^2 + 1}{3x^3 + 9x}$;
в) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{\sqrt{4-x} - 3}{\sqrt{9+x} - 2}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\sin 2x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-3}{2x} \right)^{-3x}$.

БИЛЕТ №6

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку M_1 перпендикулярно к вектору $\overrightarrow{M_1M_2}$, если $M_1(0; -1; 3)$ и $M_2(1; 3; 5)$.
2. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 7x - 8}{x^2 - 2x + 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 + 4x^3 + 3}{3x^4 + 8x^2 - 12x}$;
в) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2 - \sqrt{x+6}}{3 - \sqrt{x+11}}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{9x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-4}{3x} \right)^{x+1}$.

БИЛЕТ № 7

1. Найти расстояние от точки $C(2; 0; -0,5)$ до плоскости $4x - 4y + 2z + 17 = 0$ и построить данную плоскость.

2. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 + 7x - 15}{x^2 - 25}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^6 + 4x - 3}{3x^3 + 9 + x^2}$;
 в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 + x^2}{\sqrt{1 + 3x^2} - 1}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sin 2x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{\frac{x+1}{2}}$.

БИЛЕТ № 8

1. При каких значениях A и B прямая $\begin{cases} x = 3 + 2t, \\ y = 5 - 3t, \\ z = -2 - 2t, \end{cases}$ перпендикулярна плоскости $Ax + By + 3z - 5 = 0$?

2. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 5x + 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 + 7x^2 + 5}{x^3 + 8x^4 - 2x}$;
 в) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{1 - \sqrt{x - 3}}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{2}}{3x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x + 7}{x - 2}\right)^{-4x}$.

БИЛЕТ № 9

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(3; 0; -1)$, $M_2(2; -2; 1)$ и $M_3(3; 1; -1)$ и построить ее.
 2. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 9x + 10}{x^3 - 8}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^7 - 9x^5 + x^2}{3x^4 + 9x}$;
 в) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{4 + x} - 3}{\sqrt{x - 1} - 2}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 2x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x - 5}{2x}\right)^{-3x+1}$.

БИЛЕТ № 10

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку M_1 перпендикулярно к вектору $\overrightarrow{M_1 M_2}$, если $M_1(2; -1; 1)$ и $M_2(-3; 4; 5)$.
 2. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - x - 30}{x^3 + 125}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5 + 4x^3 - 3}{5x^4 + 8x^8 - 12x}$;
 в) $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{2x + 7} - 5}{3 - \sqrt{x}}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{7}}{9x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x - 2}{3x}\right)^{x-2}$.

БИЛЕТ № 11

1. Найти расстояние от точки $C(2; 0; -3)$ до плоскости $4x - 4y + 2z + 17 = 0$ и построить данную плоскость.
 2. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + 2x - 15}{5x + x^2}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^6 + 4x^3 - 3}{6x^3 - 9 + x^2}$;
 в) $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^3 + 64}{\sqrt{x + 20} - 4}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\sin 5x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x}\right)^{\frac{x-1}{3}}$.

БИЛЕТ № 12

1. Доказать, что прямая $\begin{cases} x = 4 - t, \\ y = 5 - 2t, \\ z = 3t, \end{cases}$ перпендикулярна плоскости $2x + 4y - 6z + 7 = 0$.

2. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + x - 10}{x^2 - 4}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 7x^2 + 4}{x^3 + 7x^4 - 2x}$;
в) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{\sqrt{6x + 1} - 5}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{5}}{4x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+8}{x-1} \right)^{-2x}$.

БИЛЕТ № 13

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(4; -7)$ и параллельной прямой PQ , где $P(-4; 3)$, $Q(2; -5)$.

2. Найти пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + 2x^2}{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}$; в) $\lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{8x^3 - 1}{6x^2 - 5x + 1}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x - \sin x}{\operatorname{tg} 5x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-3}{2x} \right)^{-3x}$.

БИЛЕТ № 14

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(1; -1; 2)$, $M_2(2; 1; 2)$, $M_3(1; 1; 4)$.

2. Найти пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^4 - 81}{x^4 + 2x^3 - 15x^2}$; б) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{\sqrt{4-x} - 3}{\sqrt{9+x} - 2}$; в) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 125}{x^3 - 2x^2 - 15x}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{\sin 3x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x} \right)^{6x}$.

БИЛЕТ № 15

1. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(-4; 3; -7)$ параллельно плоскости $6x - 5y + 4z - 15 = 0$.

2. Найти пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4 - 3x^2 - 4}{x^4 - 16}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x/5}$; в) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 125}{x^3 - 2x^2 - 15x}$;
г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 6x - \cos 10x}{\operatorname{tg}^2 3x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+7}{x-2} \right)^{-4x}$.

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

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 1

Дисциплина: **Математика**

ИСАиД специальность КГ

семестр I

1. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.
2. Даны точки $A(2, -7, -1), B(-1, 1, 3), C(-2, 3, 1)$. Применяя векторную алгебру найти угол ABC .
3. Дано уравнение прямой $2x + 3y + 4 = 0$. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(2; 1)$, параллельно данной прямой.

4. Найти пределы $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 125}{x^3 - 2x^2 - 15x}$; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg 2x}{\sin 3x}$.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 2

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр I

1. Векторное произведение векторов.
2. В треугольнике с вершинами: $A(7; 3; 4), B(1; 0; 6), C(4; 5; -2)$ найти угол ACB
3. Даны точки на плоскости: $A(-3; 2), B(-1; 5)$. Составить общее уравнение прямой, проходящей через эти точки, привести его к виду с угловым коэффициентом.

4. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{2-x} - \sqrt{x+6}}{x^2 - x - 6}$; $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5 + 4x^3 - 3}{5x^4 + 8x^8 - 12x}$.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 3

Дисциплина: математика
ИСАиД специальность КГ

семестр I

1. Смешанное произведение векторов. Компланарность трех векторов.
2. Найти площадь треугольника с вершинами $B(-2;3;5)$, $K(4;-1;2)$, $D(3;-4;1)$.
3. Найти расстояние от точки $M_0(5;4;-1)$ до плоскости, проходящей через точки $M_1(0;4;0)$, $M_2(0;4;-3)$, $M_3(3;0;3)$.
4. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 64}{3x^2 - 11x - 4}$; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 10x - \sin 2x}{\arcsin 3x}$.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 4

Дисциплина: математика
ИСАиД специальность КГ

семестр I

1. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой.
2. Даны точки в пространстве $A(-3;4;5)$, $B(0;4;-2)$, $C(2;-1;7)$. Найти $\vec{AA} \cdot \vec{AN}$, $\vec{AB} \times \vec{AC}$.
3. Даны точки на плоскости: $A(-3; 2)$, $B(-1; 5)$. Составить уравнение прямой, проходящей через эти точки, привести его к виду с угловым коэффициентом.
4. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 + 2x + 1)^2}{x^5 + x^2}$; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \sin x}{1 - \cos x}$

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 5

Дисциплина: математика
ИСАиД специальность КГ

семестр I

1. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
2. Найти площадь треугольника с вершинами $A(-3;2;5)$, $B(5;-1;2)$, $C(0;2;-4)$.
3. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку $M_0(-2;1;-1)$ и имеет нормальный вектор $\vec{n} = \{1;-2;3\}$.
4. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{5x^2 - 11x + 2}$; $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ №6

Дисциплина: математика
ИСАиД специальность КГ

семестр I

1. Точка пересечения двух прямых. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

2. Даны векторы $\vec{a} = \{3; -1; 2\}$, $\vec{b} = \{1; 2; -1\}$. Вычислить $(2\vec{a} - \vec{b}) \times (2\vec{a} + \vec{b})$.
3. Составить общее уравнение прямой, проходящей через две точки $A(4; -5)$, $B(3; -2)$.
4. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x(1 - \cos 2x)}$; $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4x+1} - 3}{x^3 - 8}$.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ №7

Дисциплина: математика
ИСАиД специальность КГ

семестр I

1. Кривые второго порядка и их канонические уравнения: окружность, эллипс.
2. В треугольнике с вершинами $A_1(1; 3; 6)$, $A_2(2; 2; 1)$, $A_3(-1; 0; 1)$, найти угол $A_1 A_2 A_3$.
3. Даны точки $M_1(3; -1; 2)$ и $M_2(4; -2; -1)$. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку M_1 перпендикулярно вектору $\overline{M_1 M_2}$ и построить эту плоскость.
4. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - x}{x^2 + x - 2}$; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x(1 - \cos 2x)}$.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 8

Дисциплина: математика
ИСАиД специальность КГ

семестр I

1. Кривые второго порядка и их канонические уравнения: гипербола, парабола
2. Найти объём пирамиды с вершинами $A_1(1; 3; 6)$, $A_2(2; 2; 1)$, $A_3(-1; 0; 1)$, $A_4(-4; 6; -3)$.
3. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(1; -1; 2)$, $M_2(2; 1; 2)$ и $M_3(1; 1; 4)$.
4. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 - 3x + 2}$; $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 5x - 3}{3x^5 + 9x - 12}$.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 9

Дисциплина: математика
ИСАиД специальность КГ

семестр I

1. Плоскость. Различные виды уравнения плоскости.
2. Даны координаты точек $K(5; 6; -2)$, $B(2; -4; 5)$, $D(-5; 3; -1)$. Найти угол BKD .

3. Дано общее уравнение прямой $4x - 3y - 10 = 0$. Записать его в виде уравнения прямой в «отрезках» и построить эту прямую.

4. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{3x^2 - 10x + 3}$; $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{2x+7} - 5}{3 - \sqrt{x}}$.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 10

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр I

1. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.

2. Даны координаты точек $K(5;6;-2)$, $B(2;-4;5)$, $D(-5;3;-1)$. Найти площадь ΔKBD .

3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(4;-7)$ и параллельной прямой PQ , где $P(-4;3)$, $Q(2;-5)$.

4. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}$; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + 2x^2}{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}$.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 11

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр I

1. Функция. Область её определения. Способы задания. График функции.

2. Даны векторы $\vec{a} = \{3; -1; 2\}$ и $\vec{b} = \{1; 2; -1\}$. Вычислить $(2\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{b}$.

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(1;-1;2)$, $M_2(2;1;2)$, $M_3(1;1;4)$.

4. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^4 - 81}{x^4 + 2x^3 - 15x^2}$; $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{\sqrt{4-x} - 3}{\sqrt{9+x} - 2}$.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 12

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр I

1. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой.

2. Даны координаты точек $A(5;-2;-3)$, $B(-3;-2;6)$, $D(4;-1;5)$. Найти площадь ΔABD .

3. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(-4;3;-7)$ параллельно плоскости $6x - 5y + 4z - 15 = 0$.

4. Найти пределы : $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4 - 3x^2 - 4}{x^4 - 16}$; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x/5}$;

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 13

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр I

1. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости.
2. Даны координаты точек $A(2;-1;3)$, $B(3;0;-5)$, $C(-1;-4;6)$. Найти $\vec{AB} \cdot \vec{BC}$, $\vec{AB} \times \vec{AC}$.
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(2;1;-1)$ и имеет нормальный вектор $\vec{n} = \{1;-2;3\}$.
4. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1}-2}{x-5}$; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 2x}$.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 14

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр I

1. Предел функции в точке, на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
2. Даны точки в пространстве $A(-3;4;5)$, $B(-4;5;2)$, $C(-3;2;-1)$. Найти $\vec{AB} \cdot \vec{BC}$, $\vec{AB} \times \vec{AC}$.
3. Найти расстояние от точки $M(4;3;0)$ до плоскости, проходящей через точки $M_1(1;3;0)$, $M_2(4;-1;2)$ и $M_3(3;0;1)$.
4. Найти пределы : $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3 - \sqrt{5+x}}{1 - \sqrt{5-x}}$; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x(1 - \cos 2x)}$.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 15

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр I

1. Теорема о пределах. Односторонние пределы. Замечательные пределы
2. Даны точки в пространстве $A(-3;4;5)$, $B(-4;5;2)$, $C(-3;2;-1)$. Найти угол ABC.
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку M_1 перпендикулярно к вектору

$\overline{M_1 M_2}$, если даны точки: $M_1(0;-1;3)$ и $M_2(1;3;5)$.

4. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x}-2}{\sqrt{2x+1}-3}$; .. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sin 7x}$.

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 СОБЕСЕДОВАНИЯ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

Раздел: «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

1. Производная функции одной переменной; её геометрический и механический смысл. Дифференцируемость функции.
2. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производные основных элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование.
3. Обратная функция. Непрерывность и дифференцируемость обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Таблица производных.
4. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
5. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Связь с производной. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала 1-го порядка.
6. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Неинвариантность формы дифференциала порядка выше первого.
7. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши о дифференцируемых функциях.
8. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
9. Исследование функции с помощью первой производной: необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции; экстремумы функции; наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
10. Исследование функции с помощью второй производной: экстремумы функции; выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции.
11. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения графика.

Раздел: «Функции 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. Инвариантность формы полного дифференциала. Геометрический смысл полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
- Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
 - Неявные функции и их дифференцирование.
 - Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.
 - Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
 - Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
 - Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ) ПЕРВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вариант 1

- Найти производные данных функций: а) $y = 6x^9 - \frac{5}{x^4} + \sqrt[7]{x^2} - 5x$; б) $y = e^{tg 4x}$;
в) $y = \frac{x^4}{4x - x^3}$; г) $y = \arctg \frac{3-x}{x+3}$; д) $y = x^2 \cdot \ln 5x$; е) $y = \cos^3 6x$; ж) $3x^2y - 2x = 5y^3$.
- Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя:
а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 - 2x^2 + 4x}{2x^2 + 5}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\ln(1+x)}$. в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{x + tg^2 x}$.

Вариант 2

- 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) $y = e^{x^3 + \ln x}$.
- Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - x^3 + 7x}{2x^4 + 5x^3}$; б) $\lim_{x \rightarrow 5} \left(\frac{20}{x^2 - 25} - \frac{2}{x - 5} \right)$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos x}{\ln \cos 3x}$.

Вариант 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) $\begin{cases} x = \ln(1+t^2) \\ y = \operatorname{arctg} t \end{cases}$; д) $y = e^{-x}(5x - x^3)$;

е) $y = (7x - x^3)^5$; ж) $y = \sin^6 3x$.

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталю:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{2x^2 + x - 10}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \operatorname{ctg} \pi x$, в) $\lim_{x \rightarrow +0} x^3 \ln 2x$.

Вариант 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) $y = \operatorname{tg}^4 5x$.

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталю:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 3x^2 + 7x}{2x + 5x^3 - 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} (\arcsin x \cdot \operatorname{ctg} x)$, в) $\lim_{x \rightarrow 0} x^3 \cdot \operatorname{ctg} 6x$.

Вариант 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) $y = \cos^2 4x$.

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталю:

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

Вариант 6

1. Найти производные данных функций:

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

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

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталю:

а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 7x + 3}{x^2 + 4x - 21}$; б) $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right)$, в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{5x^2}$.

Вариант 7

1. Найти производные данных функций:

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

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

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья:

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

Вариант 8

1. Найти производные данных функций:

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

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

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья:

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

Вариант 9

1. Найти производные данных функций:

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

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

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 4x + 3}{3x^3 + 9x - 12}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 1} \sin(x-1) \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin 5x}.$$

Вариант 10

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

$$\text{б) } y = \frac{1+e^x}{1-e^x}; \text{ в) } y = \cos^3 7x; \text{ г) } \begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \ln t, \end{cases} \text{ д) } y = (2x^2 - 5) \cdot e^{5x}; \text{ е) }$$

$$y = \sqrt{1 - \sin 2x}; \text{ ж) } y = \ln(\sin 2x + \cos 2x).$$

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья:

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

Вариант 11

1. Найти производные данных функций:

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

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

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья:

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

Вариант 12

1. Найти производные данных функций:

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

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

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{2x^2 - x - 6}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \ln x \cdot e^{-x}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{x - \pi/2};$$

Вариант 13

1. Найти производные данных функций:

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

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

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 9}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x - 2}{x^2 + 1}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{x^2};$$

Вариант 14

$$1. \text{ Найти производные данных функций: } \text{а) } y = \sqrt{31} + 4x^3 - \frac{3}{x} + \sqrt[3]{x^2};$$

$$\text{б) } y = \frac{x^4}{2x - x^2}; \quad \text{в) } y = \sin^7 2x; \quad \text{г) } \begin{cases} x = \sin 2t, \\ y = \cos^2 t, \end{cases} \quad \text{д) } y = \operatorname{ctg} 2x \cdot (3 + x^3); \quad \text{е) }$$

$$y = \ln(x - 4 - x^3); \quad \text{ж) } y = e^{\arccos \sqrt{x}}.$$

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя:

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

Вариант 15

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

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

$$\text{е) } y = \ln(2x + \cos x); \quad \text{ж) } y = \sqrt{\cos 4x}.$$

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя:

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

ВТОРАЯ АТТЕСТАЦИЯ

БИЛЕТ № 1

- а) Найти $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ для функции $z = \sqrt{2x - 5y}$
- б) Найти частное значение функции $z = f(x; y)$ в точке М, если: $z = \log_2(x^2 - 4y)$, $M(4; 2)$.
- в) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dt}$, если $z = \ln \sqrt{x^2 + y^2}$, $x = 4t^2$, $y = t^3$.
- г) Функция $z = 4 - x^2 - y^2$. Найти производную в точке $K(1; 2)$ по направлению вектора $\vec{s} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$.
-

БИЛЕТ № 2

- а) Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$, $\frac{\partial z}{\partial y}$, для функции $z = e^{x-2y}$.
- б) Найти частное значение функции $z = f(x; y)$ в точке М, если: $z = \sqrt{2xy + 3y^2}$, $M(3; 1)$.
- в) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dx}$, если $z = \frac{x}{y}$, $y = \ln x$.
- г) Дана функция $z = x^2 + 2xy + y^2$. Найти производную в точке $M(-1; 3)$ по направлению вектора $\vec{s} = -6\vec{i} + 8\vec{j}$.

БИЛЕТ № 3

- а) Найти частную производную второго порядка $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$ для функции $z = \cos \frac{x}{y}$.
- б) Найти частное значение функции $z = f(x; y)$ в точке М, если: $z = \operatorname{tg}(3x + y) - \operatorname{tg} 2x$, $M(0; \pi/3)$.
- в) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dt}$, если $z = x^2 y^3$, где $x = t$, $y = t^2$.
- г) Дана функция $z = \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{3}$. Найти градиент в точке $M(2; 4)$.
-

БИЛЕТ № 4

- а) Найти $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$, если $z = xy + \arcsin \frac{y}{x}$.
- б) Найти частное значение функции $z = f(x; y)$ в точке М, если: $z = 3y + xy^2 - \sqrt{x}$, $M(4; 2)$.
- в) Найти частные производные сложной функции $\frac{dz}{dx}$, если $z = x^2 y^2$, где $y = \sqrt[4]{x-1}$.
- г) Найти производную функции $z = x^2 + 2xy + y^2$ в точке $A(1; 2)$ по направлению к точке $B(1; -5)$.
-

БИЛЕТ № 5

- а) Найти частные производные для функции $z = \sin^3(xy)$.
- б) Найти частное значение функции $z = f(x; y)$ в точке М, если: $z = \sqrt[3]{x^y} + \sqrt{y^x} + xy$, $M(8; 1)$.
- в) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dt}$, если $z = \ln \frac{x}{y}$, где $x = \sin^2 t$, $y = \cos^2 t$.
- г) Дана функция $z = \ln(x^2 + 2y^2)$. Найти градиент в точке $M(1; 1)$.

БИЛЕТ № 6

- а) Найти частные производные для функции $z = x \cdot \operatorname{ctg} y$.
- б) Найти частное значение $z = f(x; y)$ в точке М если: $z = \sin(x - y) - \operatorname{tg} 4y$, $M(0,5\pi; \pi)$.
- в) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dx}$, если $z = xy$, где $y = \ln x$.
- г) Найти градиент функции $u = x^2 + y^2 - z^2$ в точке $M(1; -1; 2)$.

БИЛЕТ № 7

- а) Найти частные производные для функции: $z = \ln(x + y)$.
- б) Найти частное значение функции $z = f(x; y)$ в точке М если: $z = x^y - y^x + xy + 2$, $M(3; 2)$.
- в) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dt}$, если $z = e^{x^2 + y^2}$, $x = a \cos t$, $y = a \sin t$.
- г) Найти производную функции $u = x^3 + 3xy + y - z^2$ в точке $A(1; 2; -3)$ по направлению к точке $B(-1; 2; 3)$.

БИЛЕТ № 8

- а) Найти частные производные функции $z = x \ln \frac{y}{x}$.
- б) Найти частное значение $z = f(x; y)$ в точке М, если $z = \sqrt[3]{x^y} + \sqrt{y^x} + xy$, $M(8; 1)$.
- в) Найти частные производные сложной функции $\frac{dz}{dx}$, если $z = x^3 \cdot 3^y$, $y = x^2$.
- г) Дана функция $z = 4 - x^2 - y^2$. Найти градиент в точке $K(1; 2)$.

БИЛЕТ № 9

- а) Найти частные производные второго порядка $z = x^4 + 3x^3y - 4x^2y^2 + 5xy^4 - y^4$.
- б) Найти частное значение функции $z = f(x; y)$ в точке М если: $z = x^y + y^x - \sqrt[3]{xy}$, $M(4; 2)$.
- в) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dt}$, если $z = e^{2x^2 - 2y^2}$, $x = \cos t$, $y = \sin t$.
- г) Дана функция $z = \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{3}$. Найти градиент в точке $M(2; 4)$.

БИЛЕТ № 10

- а) Найти частные производные функции $z = \cos(x + y^2)$.
- б) Найти частное значение $z = f(x; y)$ в точке М, если $z = \sin(x + y) - \operatorname{tg} 2y$, $M(0,5\pi; 0,5\pi)$.
- в) Найти частные производные сложной функции $\frac{dz}{dx}$, если $z = e^{2xy}$, $y = \sqrt{x - 1}$.
- г) Дана функция $u = \ln(x^2 + 2y^2 + z^3)$. Найти градиент в точке $M(1; -1; 3)$.

БИЛЕТ № 11

- а) Найти $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ для функции $z = \sin(xy)$.
- б) Найти частное значение функции $z = f(x; y)$ в точке М если: $z = \sqrt{x + y} + \log_2(x + y)$, $M(1; 3)$.
- в) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dx}$, если $z = y^x$, $y = \ln^3 x$.
- г) Найти производную функции $z = 3x^2 + 6xy + 5y^2$ в точке $A(1; 1)$ по направлению вектора $\vec{s} = 2\vec{i} - \vec{j}$.

БИЛЕТ № 12

а) Найти $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ для функции $z = e^{-x^2 y^2}$.

б) Найти частное значение $z = f(x; y)$ в точке М, если $z = \sqrt{x+y} + \log_2(x+y)$, $M(1; 3)$.

в) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dx}$, если $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$, $y = \sqrt{1-x}$.

г) Найти градиент функции $u = x^2 y^3 z^4 + 4x - 3y + 2z$ в точке $M(2; -1; 3)$.

БИЛЕТ № 13

а) Найти частные производные функции $z = \frac{x^2}{1-2y}$.

б) Найти частное значение функции $z = f(x; y)$ в точке М если: $z = (xy)^x - \sqrt[3]{2^x + 2^{y+1}}$, $M(2; 1)$.

в) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dt}$, если $z = 4x^2 + y^3$, $x = e^{2t}$, $y = 1 - e^{2t}$.

г) Дана функция $u = x^2 + 2xy^2 - xz^2$. Найти производную в точке $M(1; 1; -2)$ по направлению вектора $\vec{s} = -4\vec{i} + 2\vec{j} - 4\vec{k}$.

БИЛЕТ № 14

а) Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$, $\frac{\partial z}{\partial y}$ для функции $z = e^{x-y^2} + \cos 2x$.

б) Найти частное значение функции $z = f(x; y)$ в точке М если: $z = \log_2(x^2 - 4y) - \log_4 x^y$, $M(4; 2)$.

в) Найти частные производные сложной функции $\frac{dz}{dx}$, если $z = x^2 \cos y$, $y = x + y$

г) Дана функция $z = 7 + 2x^2 - y^2$. Найти градиент в точке $K(4; 2)$.

БИЛЕТ № 15

2) Найти частные производные функции $z = \ln(x + e^{-y})$.

б) Найти частное значение $z = f(x; y)$ в точке М если: $z = \cos(2x - y) + \sin^2 y$, $M(0,5\pi; 0)$.

в) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dt}$, если $z = \cos(x + y)$, где $x = 5(t - 1)^2$, $y = (t + 1)^3$.

г) Даны функция $z = \operatorname{arctg}(xy)$, точка $A(2; 3)$ и вектор $\vec{a} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$. Найти производную функции z в точке A по направлению вектора $\vec{a}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 1

Дисциплина: **Математика**

ИСАиД специальность КГ

семестр П

1. Производная функции. Уравнение касательной и нормали к кривой.

2. Найдите производные функций:

$$а) y = \frac{1}{\sqrt{x^3}} - \frac{2}{x^4} + \sqrt{7}x + \sqrt{7}; б) y = \sin^9\left(\frac{x}{2}\right); в) y = x^6 \ln x; г) y = \frac{\operatorname{arctg} x}{x^2}.$$

3. Построить область определения функций:

$$а) z = \ln(x^2 + y^2 - 4) б) z = \sqrt{x - 3y - 9}.$$

4) Вычислить приближённое значение выражения, используя свойство дифференциала

$$\sqrt{(4,15)^2 - (2,97)^2}$$

5) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dt}$ для $z = \frac{y}{x}$, $x = e^t$, $y = 1 - e^{2t}$.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 2

Дисциплина: **математика**

ИСАиД специальность КГ

семестр П

1. Производная суммы, разности, произведения и частного.

2. Найдите производные функций:

$$а) y = 5\sqrt{x} + 3x^3\sqrt{x} - 4\sqrt{x}; б) y = \frac{\arccos x}{x - \arcsin x}; в) y = e^x \operatorname{tg} x; г) y = \ln \frac{5x - 3}{2x + 7}.$$

3 Найдите следующие пределы: 1) $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{4 \sin(x+y)}{x^2 - y^2}$; 2) $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{xy}{\sqrt{xy+5} - \sqrt{5}}$.

4) Вычислить приближённое значение выражения, используя свойство дифференциала

$$2,03^{3,15}$$

5) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dt}$, если $z = \ln \sqrt{x^2 + y^2}$, $x = 4t^2$, $y = t^3$

БИЛЕТ № 3

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр II

1. Производные основных элементарных функций.

2. Найдите производные функций:

а) $y = x\sqrt{x} - 2\sqrt[3]{x^2} + 3\sqrt[3]{x}$; б) $y = 4^x(x^4 - 8x)$; в) $y = \frac{\sin x}{1 - \cos x}$; г) $y = \sqrt[5]{\operatorname{tg}^3 x}$.

3). Построить область определения функций:

а) $z = \sqrt{1-x} + \sqrt{y^2-1}$; б) $z = \ln(x^2 + y^2 - 1)$

4) Вычислить приближённое значение выражения, используя свойство дифференциала
 $\sin 29^\circ \cdot \cos 62^\circ$

5) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dt}$, если $z = x^2 + xy + y^2$, $x = t^2$, $y = t^3$.

БИЛЕТ № 4

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр II

1. Производные высших порядков. Понятие дифференциала функции.

2. Найдите производные функций:

а) $y = \frac{5}{6}x^9 - \frac{1}{4x} + \frac{1}{4}x - \sqrt[3]{17}$; б) $y = \frac{3\ln x}{x}$; в) $y = 2^x \operatorname{arctg} x$; г) $y = \sin(2x + 5)^3$.

3. Найти следующие пределы: 1) $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 3}} \frac{x^2 - 1}{\sin(xy + y)}$; 2) $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 0}} \frac{2 - \sqrt{xy + 4}}{y}$

4 Вычислить приближённое значение выражения, используя свойство дифференциала
 $\cos 46^\circ \cdot \operatorname{tg} 44^\circ$

5 Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dx}$, если $z = \frac{x}{y}$, $y = \ln x$.

БИЛЕТ № 5

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр II

1. Правила Лопиталья.

2. Найдите производные функций:

а) $y = 5x^7 - \frac{6}{\sqrt{x}} + \sqrt[5]{x^3} - 8^x$; б) $y = x \arccos x$; в) $y = \frac{1 - 10^x}{1 + 10^x}$; г) $y = \sin^2 x^3$.

3. Найдите следующие пределы: 1) $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 3}} \frac{x^2 - 1}{\sin(xy + y)}$; 2) $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 0}} \frac{2 - \sqrt{xy + 4}}{y}$

4. Вычислить приближённое значение выражения, используя свойство дифференциала $2,003^2 \cdot 3,998^3$.

5. Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dt}$, если $z = \ln \frac{x}{y}$, где $x = \sin^2 t$, $y = \cos^2 t$

БИЛЕТ № 6

Дисциплина : математика

ИСАиД специальность КГ

семестр II

1. Понятие и свойства неопределенного интеграла.

2. Найдите производные функций:

а) $y = \frac{2}{9}x^6 - \frac{1}{x^4} + \frac{3}{\sqrt{x}} - \sqrt{6}$; б) $y = x^2 \cdot \log_3 x$; в) $y = \frac{x^2}{x^2 + 1}$; г) $y = \ln(\ln \sqrt{x})$.

3. Построить область определения функций:

а) $z = \sqrt{1 - x^2} - \sqrt{y^2 - 1}$; б) $z = \arcsin(x^2 + y^2 - 3)$

4. Вычислить приближённое значение выражения, используя свойство дифференциала $2,003^2 \cdot 3,998^3$.

5. Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dt}$, если $z = \ln \frac{x}{y}$, где $x = \sin^2 t$, $y = \cos^2 t$

БИЛЕТ № 7

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр II

1. Интегрирование тригонометрических функций.

2. Найти производные данных функций:

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

3. Найти частные производные 1-го порядка функций:

а) $z = 2x^{3y}$; б) $z = \sqrt{x^2 - 5xy^3}$.

4) Вычислить приближённое значение выражения, используя свойство дифференциала

$$2,003^2 \cdot 3,998^3.$$

5) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dt}$, если $z = \ln \frac{x}{y}$, где $x = \sin^2 t$, $y = \cos^2 t$

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 8

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр II

1. Основные свойства определенного интеграла.

2. Найти производные данных функций:

а) $y = 4x^5 - \frac{6}{x^3} + \sqrt[6]{x^5} - 7x$; б) $y = \frac{1 + e^x}{1 - e^x}$; в) $y = \operatorname{arctg}^2 3x$; г) $y = \sqrt{x} \cdot \arcsin x$;

3. Построить область определения функций:

а) $z = \ln(x^2 + y^2 - 9)$; б) $z = \sqrt{6x - 3y - 9}$.

4) Вычислить приближённое значение выражения, используя свойство дифференциала

$$4,12^{3,02}$$

5) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dx}$, если $z = \frac{x}{y}$, $y = \ln x$.

БИЛЕТ № 9

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр П

1. Вычисление площадей плоских фигур.

2. Найти производные данных функций:

а) $y = 5x^4 - \frac{1}{x^3} + \sqrt[5]{x^2} - 34$; б) $y = \frac{x^2}{4x - x^2}$; в) $y = \cos^5 4x$; г) $y = x^6 \cdot \ln 7x$;

3. Найти все частные производные функций:

а) $z = e^x (\cos y + x \sin y)$.; б) $z = \operatorname{arctg} \frac{x+y}{x}$.

4. Вычислить приближённое значение выражения, используя свойство дифференциала

$$\sqrt{(4,15)^2 - (2,93)^2}$$

5) Найти частные производные сложной функции $\frac{dz}{dx}$, если $z = x^3 \cdot 3^y$, $y = x^2$.

БИЛЕТ № 10

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр П

1. Формула Ньютона-Лейбница.

2. Найти производные данных функций:

а) $y = 4x^5 - \frac{5}{x^3} + \sqrt{x^3} + \sqrt{5}$; б) $y = \frac{1+e^x}{1-e^x}$; в) $y = \cos^3 7x$; г) $y = (2x^2 - 5) \cdot e^{5x}$.

3. Найти частные производные 1-го порядка функций: 1) $z = \frac{2x+y}{y-3x}$, 2) $z = \sqrt{x^2 + y^2}$.

4. Вычислить приближённое значение выражения, используя свойство дифференциала

$$(1,02)^3 (0,97)^2$$

5. Найти производную сложной функции $z = x^2 + y^2$, $x = u + v$, $y = u - v$.

:

БИЛЕТ № 11

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр П

1. Логарифмическое дифференцирование.

2. Найти производные данных функций:

а) $y = 7x^5 - \frac{8}{x^2} + \sqrt[7]{x^4} - \ln e$; б) $y = \frac{4x^3 + 21}{x^2}$; в) $y = 6^{\lg x}$; г) $y = x^2 \cdot e^{-x^2}$.

3. Найти следующие пределы: 1) $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 5}} \frac{\sin(3xy)}{4x}$; 2) $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{5 - \sqrt{xy + 25}}{2xy}$.

4. Вычислить приближённое значение выражения, используя свойство дифференциала
 $\sin 29^\circ \cdot \cos 62^\circ$

5. Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dt}$, если $z = x^2 + xy + y^2$, $x = t^2$, $y = t^3$.

БИЛЕТ № 12

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр П

1. Дифференцирование неявных функций.

2. 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) $y = e^{\sqrt{1 + \ln x}}$.

3. Найти следующие пределы: 1) $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 - y^2}{\sqrt{x^2 + y^2 + 16} - 4}$; 2) $\lim_{\substack{x \rightarrow 3 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sin(xy)}{3y}$.

4. Найти частные производные функций: 1) $z = x^2 y^3 + 2x \ln y + x^y$; 2) $z = \ln(x^3 + y^3)$.

5. Вычислить приближённое значение выражения, используя свойство дифференциала
 $\cos 62^\circ \cdot \cos 46^\circ$

:

БИЛЕТ № 13

Дисциплина: математика
ИСАиД специальность КГ

семестр П

1. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций.
2. Найдите производные функций:

$$a) y = 3x^7 + \frac{5}{6x^2} - \frac{5}{6}x^2 + \frac{5}{6}; б) y = \sqrt[7]{x} \ln x; в) y = \ln \frac{x^2}{1-x^2}; г) y = 3^{\sin^3 2x + 4 \sin 2x}.$$

3. Найти частные производные функций: 1) $z = x^2 y^3 + 2x \ln y + x^y$; 2) $z = \ln(x^3 + y^3)$.

4. Вычислить приближённое значение выражения, используя свойство дифференциала
 $\cos 62^\circ \cdot \cos 46^\circ$

5. Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dt}$, если $z = \ln \sqrt{x^2 + y^2}$, $x = 4t^2$, $y = t^3$.

БИЛЕТ № 14

Дисциплина: математика
ИСАиД специальность КГ

семестр П

1. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница.
2. Найти производные функций:

$$a) y = \sqrt[3]{x} + \frac{1}{x} - \frac{3}{x^2} + 4; б) y = 3^{x^2} \cdot \sqrt{x^3 - 5x}; в) y = \frac{4 \cos x}{\operatorname{tg} x - 2x}; г) y = \ln^5 \sin x.$$

- 3) Найти частные производные 1-го порядка функций: $z = \frac{2x+y}{y-3x}$, 2) $z = \sqrt{x^2 + y^2}$.

- 4) Вычислить приближённое значение выражения, используя свойство дифференциала
 $(1,02)^3 (0,97)^2$

- 5) . Найти производную сложной функции $z = x^2 + y^2$, $x = u + v$, $y = u - v$.

БИЛЕТ № 15

Дисциплина: математика
ИСАиД специальность КГ

семестр П

1. Вычисление определённых интегралов методом замены переменной и по частям.
2. Найти производные функций:

. а) $y = x\sqrt{x} - \frac{3}{x} + \frac{9}{x^2}$; б) $y = x^5 \ln x$; в) $y = \frac{4^x - 3}{\cos x}$; г) $y = \arctg \ln x$.

3. Найти следующие пределы: 1) $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 2}} \frac{3 \operatorname{tg}(xy)}{2x}$; 2) $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 0}} \frac{3 - \sqrt{9 - xy}}{5xy}$.

- 4) Вычислить приближённое значение выражения, используя свойство дифференциала
 $\sin 29 \cdot \cos 62$

5) Найти производную сложной функции $\frac{dz}{dt}$, если $z = x^2 + xy + y^2$, $x = t^2$, $y = t^3$.

ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

Раздел: «Функции нескольких переменных»

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

Раздел: «Интегральное исчисление функций одной переменной»

1. Понятие первообразной. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов.
2. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод интегрирования подведением под знак дифференциала, метод замены переменной
3. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
4. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
5. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Интегрирование рациональных дробей. Типы простейших дробей и их интегрирование.
6. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби. Интегрирование простейших иррациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических функций, универсальная тригонометрическая подстановка.

8. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл и его свойства.
9. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле.
10. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла.
11. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги кривой, объемов тел.
12. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
13. Интегралы от неограниченных функций.

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.

Вариант 1

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) $\int \frac{(x-5) dx}{26+2x+x^2}$; е) $\int \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt[4]{x^3} + \sqrt{x}}$; ж) $\int \cos 3x \cos 9x dx$; з) $\int_1^\infty \frac{dx}{(x+2)^3}$.

Вариант 2

1. 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) $\int \frac{(2x-1) dx}{x^2-x+1}$; е) $\int \frac{dx}{x\sqrt{x-1}}$; ж) $\int \cos^5 x \sin x dx$; з) $\int_{-\infty}^\infty \frac{dx}{\sqrt{x^2+4}}$.

Вариант 3

1. 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) $\int_0^{\pi/2} x \cos x dx$; г) $\int \frac{dx}{\arctg^2 x (1+x^2)}$; д) $\int \frac{(3x-2) dx}{x^2+x+1}$; е) $\int \frac{\sqrt[6]{x} dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}}$; ж) $\int \cos^4 x dx$; з) $\int_2^5 \frac{dx}{x^2-4}$.

Вариант 4

1. 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) $\int_{-\infty}^\infty \frac{x dx}{x^2+4}$.

Вариант 5

1. 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) $\int_{-\infty}^0 x e^x dx$.

Вариант 6

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

Вариант 7

1. Найти интегралы: а) $\int_1^e \left(\frac{2}{x^3} - \frac{1}{x} - \sqrt[3]{x} \right) dx$; б) $\int e^{5x-3} dx$; в) $\int (5-6x) \sin 4x dx$; г) $\int \frac{3x dx}{10+3x^2}$; д) $\int \frac{dx}{x^2+7x+11}$; е) $\int_3^8 \frac{dx}{x\sqrt{x+1}}$; ж) $\int \sin^4 8x \cos 8x dx$; з) $\int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{9-x^2}}$.

Вариант 8

1. Найти интегралы: а) $\int_{-2}^1 (3x^2+4x-1) dx$; б) $\int \cos(10x-7) dx$; в) $\int \frac{x dx}{\sqrt{9x^2+2}}$; г) $\int_1^e x^2 \ln x dx$; д) $\int \frac{dx}{2x^2+6x+3}$; е) $\int \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}$; ж) $\int \sqrt[5]{\sin^4 x} \cos x dx$; з) $\int_{13}^{\infty} \frac{dx}{x \ln x}$.

Вариант 9

1. Найти интегралы: а) $\int_1^8 (\sqrt[3]{x}-x-4) dx$; б) $\int \frac{dx}{2x+9}$; в) $\int (2-5x) \sin x dx$; г) $\int \frac{x dx}{\sqrt{15-3x^2}}$; д) $\int \frac{(x+5) dx}{x^2+x-2}$; е) $\int_3^{15} \frac{x dx}{\sqrt{x+1}}$; ж) $\int \sin 7x \cos x dx$; з) $\int_{-\infty}^0 \cos 3x dx$.

Вариант 10

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

Вариант 11

1. Найти интегралы: а) $\int_1^2 \left(\sqrt{x} - \frac{1}{x^3} + 3x^4 \right) dx$; б) $\int (2-5x)^7 dx$; в) $\int \frac{x dx}{9-2x^2}$; г) $\int_0^1 x 3^x dx$; д) $\int \frac{dx}{2x^2-2x+1}$; е) $\int \frac{1+\sqrt[4]{x}}{x \cdot \sqrt{x}} dx$; ж) $\int \frac{dx}{5+4 \sin x}$; з) $\int_{-\infty}^0 x \cos x dx$.

Вариант 12

1. Найти интегралы: а) $\int_1^2 \left(4x - \frac{2}{x^2} + \sqrt[3]{x} \right) dx$; б) $\int e^{5-7x} dx$; в) $\int \frac{x dx}{\sqrt{18-9x^2}}$; г) $\int_0^1 x e^{-x} dx$; д) $\int \frac{dx}{x^2-4x+10}$; е) $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$; ж) $\int \sin^2 x \cos^2 x dx$; з) $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$.

Вариант 13

1. Найти интегралы: а) $\int \left(2\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x^3}} + 4x \right) dx$; б) $\int e^{6x-4} dx$; в) $\int_0^{1/4} \frac{dx}{x \ln x}$; г) $\int x e^{x+3} dx$; д) $\int \frac{(x+4) dx}{2x^2-6x-8}$; е) $\int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x}-1}$; ж) $\int \frac{\sqrt[3]{\operatorname{ctg}^2 x}}{\sin^2 x} dx$; з) $\int_0^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$.

Вариант 14

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

Вариант 15

1. 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) $\int_0^\infty \frac{x dx}{x^2 + 4}$.

Раздел: «Дифференциальные уравнения»

17. Дифференциальные уравнения: определение, порядок ДУ, решение ДУ.
18. Дифференциальное уравнение 1-го порядка: определение; общее и частное решения. Теорема существования и единственности решения для ДУ 1-го порядка.
19. ДУ с разделяющимися переменными: определение и порядок решения.
20. Однородные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
21. Линейные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
22. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: определение, вид общего решения; теорема существования и единственности решения.
23. Простейшие уравнения, допускающие понижение порядка:
 $y'' = f(x)$, $y'' = f(x, y')$, $y'' = f(y, y')$.
24. Линейные ДУ 2-го порядка: неоднородные и однородные уравнения. Теорема существования и единственности решения
25. Линейные однородные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре его решения
26. Неоднородные линейные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре общего решения
27. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
 Характеристическое уравнение и структура общего решения
28. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью
29. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)
30. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения решения системы уравнений.

Раздел «Ряды»

31. Числовые ряды, сходимость и расходимость рядов. Необходимые условия сходимости, основные свойства.
32. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: сравнение рядов.
33. Признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.
34. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
35. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
36. Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды, теорема Абеля.
37. Интервал и радиус сходимости, их нахождение в простейших случаях.
38. Разложение функций в степенные ряды.

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)

ПЕРВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вариант 1

1. Решить дифференциальные уравнения:

- 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) $y'' - 6y' + 10y = x + 4$.

Вариант 2

1. Решить дифференциальные уравнения:

- 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) $y'' = 2y^3$, $y'(-1) = y(-1) = 1$; ж) $y'' - 3y' + 2y = (1 - 2x)e^x$.

Вариант 3

1. Решить дифференциальные уравнения:

- 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) $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x}$. 2.

Вариант 4

1. Решить дифференциальные уравнения:

- а) $y' = 7y^5$; б) $y' = \frac{x+2y}{2x-y}$, $y(1) = 0$; в) $y' + y \cos x = \cos x$; г) $xy'' - y' = e^x \cdot x^2$; д)
 $y'' = \frac{1}{\sin^2 2x}$; $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\pi}{4}$; $y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$; е) $yy'' = (y')^2$; ж) $4y'' - 8y' + 5y = x^3$.

Вариант 5

1. Решить дифференциальные уравнения:

- а) $2yy' + 3x = 0$; б) $y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} - 9$, $y(1) = 4$; в) $y' - \frac{y}{x} = -\frac{12}{x^3}$;
г) $y'' = \cos x + e^{-x}$; д) $xy'' + 2y' = 0$; е) $y'' = 1 - (y')^2$; ж) $y'' + 2y' = x^2 + 2$.

Вариант 6

1. Решить дифференциальные уравнения:

- а) $xy' = 3y^2$; б) $y' = \frac{y}{x} - 3\frac{x}{y}$, $y(-1) = 4$; в) $xy' + y = -\frac{2}{x}$; г) $y'' = \frac{2}{\sin^2 x}$;
д) $y'' = 24y^3$; е) $x^3y'' + x^2y' = \sqrt{x}$; ж) $y'' - 6y' + 8y = 3x^2 - 1$.

Вариант 7

1. Решить дифференциальные уравнения:

- а) $y' = \frac{y^3}{3x+1}$; б) $y' = \frac{y^2}{x^2} - \frac{y}{x} + 1$; в) $y' + \frac{3y}{x} = x^4$; г) $y'' \operatorname{tg} x = y' + 1$;
д) $y'' = \frac{3}{x^3}$, $y(1) = 2$, $y'(1) = 0$; е) $y'' = 30y^3$; ж) $y'' - 4y' + 8y = 6e^{4x}$.

Вариант 8

1. Решить дифференциальные уравнения:

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

д) $y'' \operatorname{tg} 5x = 5y'$; е) $4y^3 y'' = y^4 - 1$, $y(0) = \sqrt{2}$, $y'(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}}$; ж) $y'' + 2y' + 5y = 5x$.

Вариант 9

1. Решить дифференциальные уравнения:

а) $y\sqrt{4+x^2}dy = dx$; б) $y' = e^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$, $y(e) = 0$; в) $y' - \frac{y}{x} = -2\frac{\ln x}{x}$; г) $y'' = \frac{1}{x^3} + 4x$; д) $xy'' = y'$; е) $y^3 y'' = y^4 - 16$, $y(0) = 2\sqrt{2}$, $y'(0) = \sqrt{2}$; ж) $y'' - 6y' + 10y = x + 4$.

Вариант 10

1. Решить дифференциальные уравнения:

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) $y'' + 2y' + 5y = x - 2$.

Вариант 11

1. Решить дифференциальные уравнения:

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) $y'' = 72y^3$, $y(2) = 1$, $y'(2) = 6$; ж) $y'' - 6y' + 10y = x + 4$.

Вариант 12

1. Решить дифференциальные уравнения:

а) $y' = 3y^2$; б) $xy' = \sqrt{2x^2 + y^2} + y$; в) $y' - \frac{3y}{x} = -\frac{5}{x^4}$; г) $x^4 y'' + x^3 y' = 4$; д) $y'' = \sin 5x$; е) $y'' y^3 + 36 = 0$, $y(0) = 3$, $y'(0) = 2$; ж) $y'' - 4y' + 4y = x^2 + 3x$.

Вариант 13

1. Решить дифференциальные уравнения:

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) $y'' + 2y' + 5y = x$.

Вариант 14

1. Решить дифференциальные уравнения:

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) $y'' - y' - 2y = 6x + 1$.

Вариант 15

1. Решить дифференциальные уравнения:

а) $xy' + 3y = 0$; б) $xy' = \sqrt{2x^2 + y^2} + y$; в) $y' + y \cos x = \cos x$; г) $y'' = xe^x$; д) $y''(e^x + 1) + y' = 0$; е) $y'' y^3 + 16 = 0$, $y(1) = 2$, $y'(1) = 2$; ж) $y'' - 2y' - 3y = 4x$.

ВТОРАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вариант №1

Исследовать числовые ряды на сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n^2 + 5n + 8}{3n^2 - 2} \right)^n$$

Исследовать на условную, абсолютную сходимость

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{2n+1}}$$

3. Найти область сходимости степенного ряда

Вариант №2

Исследовать числовые ряды на сходимость

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5n+2}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n-1}{5^n(n+1)!}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\arctg \frac{1}{5^n} \right)^n$$

Исследовать на условную, абсолютную сходимость

$$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\ln n}$$

Найти область сходимости степенного ряда

а

Вариант №3

Исследовать числовые ряды на сходимость

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^3+3n}}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7}{8} \right)^n \left(\frac{1}{n} \right)^7; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\left(\frac{n}{n+1} \right)^{n^2}}{2^n}$$

Исследовать на условную, абсолютную сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt[4]{n^5}}$$

Найти область сходимости степенного ряда

а

Вариант №4

Исследовать числовые ряды на сходимость

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2+n}}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} (2n+1) \operatorname{tg} \frac{\pi}{3^n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(\ln(n+1))^{2n}}$$

Исследовать на условную, абсолютную сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{\sqrt{n}}$$

Н

а

Вариант №5

Исследовать числовые ряды на сходимость

т

и

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln(n+2)}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{\frac{n}{2}}}{3^n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\operatorname{tg} \frac{\pi}{5^n} \right)^{3n}$$

о

б

Исследовать на условную, абсолютную сходимость

л

а

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{1}{n^2}$$

Найти область сходимости степенного ряда

т

а

б

Вариант №6

Исследовать числовые ряды на сходимость

с

х

о

д

и

м

о

с

т

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n-1}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \dots \cdot (n+3)}{5 \cdot 7 \cdot 9 \cdot \dots \cdot (2n+3)}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(\ln(n+3))^n}$$

Исследовать на условную, абсолютную сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{(2n+1)n}$$

Найти область сходимости степенного ряда

Вариант №7

Исследовать числовые ряды на сходимость

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} tg \frac{\pi}{3^n}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{9}{10}\right)^n \cdot n^7; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n^2 + 4n + 5}{6n^2 + 3n - 1}\right)^{n^2}$$

Исследовать на условную, абсолютную сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n\sqrt[3]{n}}$$

Н

а

Вариант №8

Исследовать числовые ряды на сходимость

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n(n+1)}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 7 \cdot 13 \cdot \dots \cdot (6n-5)}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot (n+1)}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{2n}\right)^{n^2}$$

Исследовать на условную, абсолютную сходимость

б

л

а

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n}{3n+1}$$

Найти область сходимости степенного ряда

т

а

ь

с

х

о

Вариант №9

Исследовать числовые ряды на сходимость

и

м

о

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

Исследовать на условную, абсолютную сходимость

т

и

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n-1}$$

Найти область сходимости степенного ряда

т

а

Вариант №10

Исследовать числовые ряды на сходимость

е

н

н

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

Исследовать на условную, абсолютную сходимость

г

о

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n}$$

Н

р

а

д

т

и

Вариант №11

Исследовать числовые ряды на сходимость

а

о

б

л

а

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{3n^2+5};$$

$$б) \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \sin \frac{2\pi}{3^n};$$

$$в) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{\left(\frac{(n+1)}{n}\right)^{n^2}}$$

Исследовать на условную, абсолютную сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n\sqrt{n}}$$

Н

а

Вариант №12

Исследовать числовые ряды на сходимость

т

и

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n^2 - n + 1};$$

$$б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{(2n)!};$$

$$в) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n-1}{3n}\right)^{n^2}$$

Исследовать на условную, абсолютную сходимость

б

л

а

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n \cdot 5^n}$$

Найти область сходимости степенного ряда

т

б

Вариант №13

Исследовать числовые ряды на сходимость

х

о

д

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{\pi}{2^{n-1}};$$

$$б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{5^n (n+3)!};$$

$$в) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\arcsin \frac{1}{3^n}\right)^n$$

Исследовать на условную, абсолютную сходимость

м

о

с

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3n^2 + 1}$$

Найти область сходимости степенного ряда

и

Вариант №14

Исследовать числовые ряды на сходимость

с

т

е

п

е

н

н

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{n(n+4)};$$

$$б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 6 \cdot 11 \cdot \dots \cdot (5n-4)}{3 \cdot 7 \cdot 11 \cdot \dots \cdot (4n-1)};$$

$$в) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n}\right)^{n^2}$$

Исследовать на условную, абсолютную сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2 + 1}$$

Найти область сходимости степенного ряда

г

о

Вариант №15

Исследовать числовые ряды на сходимость

р

я

д

а

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{2\pi}{3^n};$$

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

$$в) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n^2 - n - 1}{7n^2 + 3n + 4}\right)^n$$

Исследовать на условную, абсолютную сходимость

а

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3}{\ln(n+1)}$$

Найти область сходимости степенного ряда

а

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 1

Дисциплина: Математика

ИСАиД специальность КГ

семестр III

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $(y^2 + 1)dx + (x^2 + 1)dy = 0$,

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

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{4n!}$, $\sum_{n=1}^{\infty} (n+1)^2 \left(\frac{n+1}{2n+3} \right)^n$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n^2 + 1}}$.

БИЛЕТ № 2

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $(y + 1)dx + (x + 1)dy = 0$,

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

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n+1)!}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{e} \right) \left(\frac{n+2}{n} \right)^{3n^2}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)^2}$.

БИЛЕТ № 3

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $xy' + y = \ln x + 1$; б) $y' = (1 + y^2)x^2$.

в) $y' = \frac{y^2}{x^2} - 5\frac{y}{x} - 3$, г) $y'' = -\frac{5}{x^4}$, д) $y'' = 2y^3$, $y'(-1) = y(-1) = 1$.

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ddot{i}^3}{\ddot{i}!}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 \sin^2 \frac{1}{n}}$, $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{3^n}{(5n+2)^n}$.

БИЛЕТ № 4

Факультет _____ ГПФ _____ специальность _____ НИ семестр III

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

; г) $y' - \frac{y}{x} = x^2$, $y(1) = 0$; д) $y'' = \frac{x}{e^x}$.

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{3n!}$, $\sum_{n=1}^{\infty} e^{n-1} \cdot 2^{-n}$, $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2}{3^n + 2}$.

БИЛЕТ № 5

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $y^3 dx + (x+1)dy = 0$, б) $y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x$; в)

$y' = 7y^5$, $y(1) = -2$; г) $y' = \frac{y}{x} \ln \frac{y}{x}$, д) $y'' = \frac{1}{\cos^2 x}$.

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n^5}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right) \left(\frac{3n+1}{2n-1}\right)^n$, $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n-1}{n^2+1}$.

БИЛЕТ № 6

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $y' = e^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$; б) $y'' - 2y' = 0$;

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

2. Исследовать на сходимость ряды:

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^3}{9+n^8}$; $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \left(\frac{n}{n+1}\right)^{n^2}$; $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{1}{3^n}$.

БИЛЕТ № 7

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $y' + 2y = 4x$, б) $\sqrt{1-4x^2} dy = \sqrt{y}(4x+1)dx$, в)

$y' - y^2 \operatorname{tg} x = 0$, г) $y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} + 12$, д) $y'' = \ln x$.

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n}{n^7 8^n}$; $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n}\right)^{n^2}$; $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt[4]{n^5}}$.

БИЛЕТ № 8

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $y' = 2\sqrt{y} \ln x$; б) $y'' + 3y' = 9x$,

в) $xy' = x \sin \frac{y}{x} + y$, г) $y' + \frac{3y}{x} = \frac{2}{x^3}$, $y(1) = 1$, д) $y'' = 2x^5 - 1$.

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n(n+1)}{5^n}$; $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{(n+1)!}$; $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n \cdot 5^n}$.

БИЛЕТ № 9

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $y^3 dx + (x^2 + 1)y dy = 0$, б) $y' + y = x\sqrt{y}$, в)

$y' = \frac{y^2}{x^2} - 3\frac{y}{x} + 3$, г) $y' + xy = -x^3$, $y(0) = 3$, д) $y'' = \frac{3}{x^4} - 5x^2$.

2. Исследовать на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n \cdot n!}{(2n+1)!}$; $\sum_{n=2}^{\infty} e^n \left(\frac{n+2}{n-1}\right)^{n^2}$; $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt[4]{n^5}}$.

БИЛЕТ № 10

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $y'' = \cos 3x$; б) $y' = \frac{y}{x} + x \ln x$;

в) $xy' = 3y^2$; г) $y' = \frac{y^2}{x^2} + 9\frac{y}{x} + 12$; д) $y''y^3 + 64 = 0$, $y(0) = 4$, $y'(0) = 2$.

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{(n+1)!}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2)\ln(n+2)}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n^3}$;

БИЛЕТ № 11

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $y(1+x^2)y' = 1+y^2$;

б) $y' + 2xy = 2xe^{-x^2}$; в) $y' = \frac{y^2}{x^2} - \frac{y}{x} + 1$; г) $y'' = xe^x$; д) $4xy'' = y'$.

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{4n!}$; $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{-\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}$; $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+2}{4n^2}$.

БИЛЕТ № 12

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $y'' = 3x^2 + 4x$, б) $y' = y \operatorname{ctg} x + 2 \cos x$;

в) $xy' + 3y = 0$; г) $y' = \frac{y^2}{x^2} + 5\frac{y}{x} + 6$; д) $yy'' = (y')^2$.

2. Исследовать на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n+1)!}$; $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 6n + 10}$; $\sum_{n=1}^{\infty} (n+1)^2 \left(\frac{n+1}{2n+3} \right)^n$.

БИЛЕТ № 13

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $(1+x^2)y' + 1 + y^2 = 0$; б) $xy' = y \ln \frac{y}{x}$;

в) $y' + y \cos x = \cos x$; г) $y'' = x^3 + \cos 4x$; д) $4y'' - 8y' + 5y = x^3$.

2. Исследовать на сходимость ряды:

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)^3}{(2n)!}$; $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{5+n^4}$; $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{2n+1}}$.

БИЛЕТ № 14

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $xy'' + 2y' = 0$; б) $y(4+e^x)dy = e^x dx$;

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

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{3n!}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n}{\sqrt{n^2+2}}$, $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt[4]{n^5}}$.

БИЛЕТ № 15

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $3(x^2y + y)dy + \sqrt{2+y^2}dx = 0$;

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

2. Исследовать на сходимость ряды:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arctg n}{1+n^2}; \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n^3}\right)^{n^4} \frac{1}{2^n}; \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{\sqrt{n}}.$$

ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

Раздел: «Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы»

1. Двойной интеграл. Основные понятия и определения.
2. Геометрический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла.
3. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах.
4. Тройной интеграл. Основные понятия и свойства тройного интеграла.
5. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
6. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
7. Некоторые приложения кратных интегралов.
8. Криволинейный интеграл I-рода. Основные понятия и свойства криволинейного интеграла по длине дуги.
9. Вычисление криволинейного интеграла I-го рода.
10. Некоторые приложения криволинейного интеграла I-го рода.
11. Криволинейный интеграл II-го рода. Основные свойства интеграла.
12. Вычисление криволинейного интеграла II-го рода. Формула Остроградского-Грина.
13. Некоторые приложения криволинейного интеграла II-го рода.
14. Поверхностный интеграл I-го рода. Основные понятия и свойства интеграла.
15. Поверхностный интеграл II-го рода. Формула Остроградского-Гаусса.

Основы теории вероятностей и математической статистики

16. Случайные события. Свойства вероятностей событий.
17. Элементы комбинаторики. Комбинации элементов.
18. Условные вероятности. Формула полной вероятности.
19. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.
20. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.
21. Коэффициент корреляции, его свойства.
22. Основные понятия математической статистики.
23. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения.
24. Оценка вероятности (биномиального распределения) по относительной частоте.
25. Статистическое распределение выборки.

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)**ПЕРВАЯ АТТЕСТАЦИЯ****БИЛЕТ № 1**

1.Вычислить а) $\iint_D x^2 y dx dy$, $3 \leq x \leq 6$, $0 \leq y \leq 2$, б) $\iint_G xy dx dy$, $y = 0$, $y = 1 - x^2$.

2.Вычислить: $\iiint_V (-2x + 4y - 4z) dx dy dz$, $V: x - 2y + 2z + 2 = 0$, $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$.

БИЛЕТ № 2

1.Вычислить: а) $\iint_D (x - y) dx dy$; $1 \leq x \leq 4$, $1 \leq y \leq 3$. б)

$\iint_G x dx dy$; $x = -1$, $x = 2$, $y = x + 2$, $y = x^2$.

2.Вычислить: $\iiint_V (4x + 3y + 2z + 1) dx dy dz$; $x = 0$, $x = 1$, $y = 0$, $y = 2$, $z = 0$, $z = 3$.

БИЛЕТ № 3

1.Вычислить: а) $\iint_D (x + y^2) dx dy$; $2 \leq x \leq 3$, $1 \leq y \leq 2$.

б) $\iint_G \frac{x^2}{y^2} dx dy$; $x = 2$, $y = x$, $y = \frac{1}{x}$.

2.Вычислить: $\iiint_V (x + y + z) dx dy dz$; $x = 0$, $x = 1$, $y = 0$, $y = 1$, $z = 0$, $z = 1$.

БИЛЕТ № 4

1.Вычислить: а) $\iint_D (x^2 + y) dx dy$; $1 \leq x \leq 2$, $0 \leq y \leq 1$;

б) $\iint_G \frac{x^3}{y} dx dy$; $y = 4$, $y = x^2$, $y = \frac{x^2}{4}$.

2.Вычислить: $\iiint_V z dx dy dz$; $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$, $x + y + z = 1$.

БИЛЕТ № 5

1.Вычислить: а) $\iint_D (x^2 + y^2) dx dy$; $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$;

б) $\iint_G y dx dy$; $x = 0$, $y = 0$, $y = \sqrt{9 - x^2}$.

2.Вычислить: $\iiint_V (x + y - z) dx dy dz$; $x = -1$, $x = +1$, $y = 0$, $y = 1$, $z = 0$, $z = 2$.

БИЛЕТ № 6

1.Вычислить: а) $\iint_D (x - y) dx dy$; $1 \leq x \leq 4$, $1 \leq y \leq 3$;

б) $\iint_G x dx dy$; $x = -1$, $x = 2$, $y = x + 2$, $y = x^2$.

2.Вычислить: $\iiint_V x^2 y z^2 dx dy dz$; $v: 0 \leq x \leq 2$, $1 \leq y \leq 2$, $-1 \leq z \leq 0$.

БИЛЕТ № 7

1.Вычислить: а) $\iint_D xy^2 dx dy$; $2 \leq x \leq 4$, $0 \leq y \leq 1$;

б) $\iint_G (x+y) dx dy, x=0, y=0, x+y=3.$

2.Вычислить: $\iiint_V (x+2y+3z+4) dx dy dz, v: x=0, x=3, y=0, y=2, z=0, z=1.$

БИЛЕТ № 8

1.Вычислить: а) $\iint_D (3yx^2 - 2x^3) dx dy; 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1;$ б)

$\iint_G y dx dy, y = \sqrt{x}, y = -x, x - y = 2.$

2.Вычислить: $\iiint_V (x+y+z) dx dy dz, V: x=0, y=0, z=0, x+y+z=1.$

БИЛЕТ № 9

1.Вычислить: а) $\iint_D \frac{3y^2}{1+x^2} dx dy; 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1;$

б) $\iint_G \frac{x}{y^2} dx dy; y = x, y = 9x, y = 1/x.$

2.Вычислить: $\iiint_v xy dx dy dz; x=1, x=2, y=-2, y=-1, z=0, z=1/2.$

БИЛЕТ № 10

1.Вычислить: а) $\iint_D \frac{5y^2}{1+x^2} dx dy; 0 \leq x \leq 1, 1 \leq y \leq 2;$ б)

$\iint_G (3x^2 y + 2x) dx dy; y^3 = x, 4y = x, x \geq 0.$

2.Вычислить: $\iiint_v (-2x + 4y - 4) dx dy dz, v: x - 2y + 2z + 2 = 0, x=0, y=0, z=0.$

БИЛЕТ № 11

1.Вычислить: а) $\iint_D \frac{3}{(x-y)^2} dx dy; 1 \leq x \leq 2, 3 \leq y \leq 4;$

б) $\iint_G \frac{x}{y^2} dx dy; y = x, y = 9x, y = 1/x.$

2.Вычислить: $\iiint_v \left(-\frac{x}{2} + \frac{y}{2} + 2z\right) dx dy dz, v: x+y+z=0, x=0, y=0, z=0.$

БИЛЕТ № 12

1.Вычислить: а) $\iint_D x e^{xy} dx dy$; $0 \leq x \leq 1$, $-1 \leq y \leq 0$; б)

$$\iint_G (x + 5x^3 y) dx dy; y^2 = 8x, y = 4, x = 0.$$

2.Вычислить: $\iiint_v \left(\frac{x}{4} + \frac{y}{8} - \frac{z}{4} \right) dx dy dz$, $v: 2x + y - 2z - 4 = 0$, $x = 0, y = 0, z = 0$.

БИЛЕТ № 13

1.Вычислить: а) $\iint_D (x^3 + y) dx dy$; $0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$; б)

$$\iint_G (6x^2 + 4xy) dx dy; y^2 = x, x + y = 2.$$

2.Вычислить: $\iiint_v \left(2x + y - \frac{z}{2} \right) dx dy dz$, $v: 4x + 2y - z - 4 = 0$, $x = 0, y = 0, z = 0$.

БИЛЕТ № 14

1.Вычислить: а) $\iint_D \frac{8y^2}{1+x^2} dx dy$; $0 \leq x \leq 1$, $2 \leq y \leq 3$; б)

$$\iint_G (10xy^2 + 6y) dx dy; y = x - 1, 4y = x^2, x = 0.$$

2.Вычислить: $\iiint_v \left(-x + \frac{y}{3} - 2z \right) dx dy dz$, $v: z - 3x + y - 6 = 0$, $x = 0, y = 0, z = 0$.

БИЛЕТ № 15

1.Вычислить: а) $\iint_D (5xy^2 + 3y^3) dx dy$, $D: 1 \leq x \leq 2$, $0 \leq y \leq 1$.

б) $\iint_G (16xy + 4y^2) dx dy$; $-2y^2 = x$, $y = x + 3$.

2.Вычислить: $\iiint_v \left(-2x + y + \frac{z}{4} \right) dx dy dz$, $V: 8 - 8x + 4y + z = 0$, $x = 0, y = 0, z = 0$.

ВТОРАЯ АТТЕСТАЦИЯ**БИЛЕТ № 1**

1.Вычислить интеграл: а) $\int_{AB} y^3 dl$, где АВ-часть окружности

$$x = a \cos t, y = a \sin t, \quad 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2};$$

б) $\int_{AB} y dx - x dy$ по астроиде $x = a \cos^3 t, y = a \sin^3 t, \quad 0 \leq t \leq 2\pi$.

2.Монету бросают 6 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет не менее двух раз. $\left(\frac{7}{64}\right)$

БИЛЕТ № 2

1.Вычислить: а) $\int_{AB} y dl$ по параболе $y^2 = 2(x+3)$ от точки $(-3;0)$ до точки $(5;4)$; б)

$$\int_{AB} x^2 dx + x y dy, \quad AB: x = \cos t, y = \sin t, \quad 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}.$$

2.Имеются две одинаковые урны: в первой 5 белых и 3 черных шара; во второй 4 белых и 2 черных шара. Из каждой урны извлекаются по одному шару. Найти вероятность того, что извлеченные шары будут одинаковых цветов. $\left(\frac{13}{24}\right)$

БИЛЕТ № 3

1.Вычислить: а) $\int_{AB} \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + 4}} dl$ по отрезку прямой от точки $(0;0)$ до точки $(1;2)$;

б) $\int_{(-1;2)}^{(2;3)} y dx + x dy$ по произвольной линии, соединяющей данные точки.

2.Вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадает в цель равна $p = 0,8$. Стрелок произвел 3 выстрела. Найти вероятность того, что все 3 выстрела попали в цель. $(0,512)$

БИЛЕТ № 4

1.Вычислить: а) $\int_{AB} \frac{dl}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ по прямой от точки $A(0;-2)$ до точки $B(4;0)$.

б) $\int_{AB} (x+y) dx - x dy$, где АВ-прямая, соединяющая точки $(2;1)$ и $(3;4)$.

2.Вероятность успешной сдачи экзамена по первому, второму и третьему предметам у данного студента соответственно равны $0,6; 0,7; 0,75$. Найти вероятность того, что он успешно сдаст все экзамены. $(0,315)$

БИЛЕТ № 5

1.Вычислить а) $\int_{AB} \frac{dl}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ по отрезку прямой $y = \frac{1}{2}x - 2$ от точки $(0;-2)$ до $(4;0)$;

б) $\int_{(0;0)}^{(\pi;2\pi)} x \cos y dx - y \sin x dy$ по прямой $y=2x$.

2. У мебельного магазина четыре поставщика, которые поставляют мебель в назначенный срок с вероятностями соответственно 0,7; 0,8; 0,9; и 0,95. Найти вероятность того, что хотя бы один поставщик не уложится в назначенный срок. (0,5212)

БИЛЕТ № 6

1. Вычислить а) $\int_{AB} \sqrt{x^2 + y^2} dl$ по кривой $x = a(\cos t + t \sin t), y = a(\sin t - t \cos t), 0 \leq t \leq 2\pi$;

б) $\int_{(0;0)}^{(3;9)} xy dx + (y - x) dy$ по линии $y = x^2$.

2. Дан ряд распределения дискретной случайной величины:

X	1	2	5	8
P	0,3	0,2	0,4	0,1

Построить многоугольник распределения.

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

БИЛЕТ № 7

1. Вычислить: а) $\int_{(0;0)}^{(2;8)} xy dx + (y - x) dy$ по линии $y = x^3$;

б) $\int_L (x^2 + y^2) dl$ по кривой $x = \cos t + t \sin t, y = \sin t - t \cos t, 0 \leq t \leq 2\pi$.

2. Студент выучил 25 вопросов из 30 экзаменационных. Какова вероятность того, что он сможет ответить на 3 последовательно заданных вопроса? $\left(\frac{115}{203}\right)$

БИЛЕТ № 9

1. Вычислить: а) $\int_{(0;0)}^{(\pi;3\pi)} x \cos y dx - y \sin x dy$ по прямой $y=3x$;

б) $\int_{AB} \sqrt{x} dx + \sqrt{y} dy$ по кривой $y = x^2$ от точки (0;0) до точки (2;4).

2. Среди 12 деталей 8 качественные, а 2 со скрытым от глаз дефектам. Какова вероятность того, что среди выбранных 5 деталей 3 качественные, а 2 со скрытым дефектом? $\left(\frac{14}{33}\right)$

БИЛЕТ № 10

1. Вычислить: а) $\int_{AB} ((x^2 + y^2) dx + xy dy)$ по кривой $y = e^x$ от точки (0;1) до (1;e);

б) $\int_{AB} x^3 dl$ по кубической параболе $y = x^3$ от точки A(0;0) до точки B(2;8).

2. Студент выучил 25 вопросов из 30 экзаменационных. Каждый из экзаменационных билетов содержит по 3 вопроса. Чтобы сдать экзамен достаточно ответить хотя бы на два вопроса билета, выбранного наугад. Какова вероятность сдачи экзамена? $\left(\frac{190}{203}\right)$

БИЛЕТ № 11

1. Вычислить: а) $\int_{AB} xdy - ydx$ по кривой $y = x^3$ от точки (0;0) до точки (2;8);

б) $\int_L \sqrt{y} dl$ по кривой $y = x^2$ от точки (1;1) до точки (3;9).

2. В коробке 9 новых теннисных мячей. Для игры будет три мяча и после игры их кладут обратно в коробку. Игранные мячи от новых не отличаются. Какова вероятность того, что взятые вновь три мяча из коробки будут новыми. $\left(\frac{5}{21}\right)$

БИЛЕТ № 12

1. Вычислить: а) $\int_{AB} ((x+y)dx - xdy)$, где АВ-прямая, соединяющая точки (0;1) и (3;2);

б) $\int_{AB} xdl$ по отрезку прямой от точки (1;2) до точки (2;4).

2. 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. $\left(\frac{49}{99}\right)$

БИЛЕТ № 13

1. Вычислить: а) $\int_{AB} xydx$ по дуге косинусоиды $y = \cos x$ от $x = \pi$ до $x = 0$;

б) $\int_{AB} (x+y)dx$, где АВ-парабола $y = x^2/2$, соединяющая точки (0;0) и (2;2).

2. Имеются две одинаковые урны: в первой 5 белых и 3 черных шара; во второй 4 белых и 2 черных шара. Из каждой урны извлекаются по одному шару. Найти вероятность того, что извлеченные шары будут одинаковых цветов. $\left(\frac{13}{24}\right)$

БИЛЕТ № 14

1. Вычислить: а) $\int_{(1;2)}^{(2;1)} \frac{ydx - xdy}{y^2}$ по произвольной линии, соединяющей эти точки и не пересекающей ось Ох;

б) $\int_L \sqrt{x^2 + y^2} dl$ по окружности $x^2 + y^2 = ax$.

2. Студент выучил 25 вопросов из 30 экзаменационных. Какова вероятность того, что он сможет

ответить на 3 последовательно заданных вопроса? $\left(\frac{115}{203}\right)$

БИЛЕТ № 15

1. Вычислить: а) $\int_L (x^2 + y^2)^n dl$ по окружности $x = a \cos t, y = a \sin t$,

б) $\int_{(0;0)}^{(1;1)} (x + y)(dx + dy)$ по произвольной линии, соединяющей данные точки.

2. 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. (0,398)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 1

Дисциплина: математика

ИСАиД специальность КГ

семестр III

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $(y^2 + 1)dx + (x^2 + 1)dy = 0$,

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

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{4n!}$, $\sum_{n=1}^{\infty} (n+1)^2 \left(\frac{n+1}{2n+3} \right)^n$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n^2 + 1}}$.

БИЛЕТ № 2

ИСАиД специальность КГ

семестр III

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $(y + 1)dx + (x + 1)dy = 0$,

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

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n+1)!}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{e} \right) \left(\frac{n+2}{n} \right)^{3n^2}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)^2}$.

БИЛЕТ № 3

ИСАиД специальность КГ

семестр III

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $xy' + y = \ln x + 1$; б) $y' = (1 + y^2)x^2$.

в) $y' = \frac{y^2}{x^2} - 5\frac{y}{x} - 3$, г) $y'' = -\frac{5}{x^4}$, д) $y'' = 2y^3$, $y'(-1) = y(-1) = 1$.

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{i^3}{i!}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 \sin^2 \frac{1}{n}}$, $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{3^n}{(5n+2)^n}$.

БИЛЕТ № 4

ИСАиД специальность КГ

семестр III

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

; г) $y' - \frac{y}{x} = x^2$, $y(1) = 0$; д) $y'' = \frac{x}{e^x}$.

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{3n!}$, $\sum_{n=1}^{\infty} e^{n-1} \cdot 2^{-n}$, $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2}{3^n + 2}$.

БИЛЕТ № 5

ИСАиД специальность КГ

семестр III

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $y^3 dx + (x+1)dy = 0$, б) $y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x$; в) $y' = 7y^5$, $y(1) = -2$; г) $y' = \frac{y}{x} \ln \frac{y}{x}$, д) $y'' = \frac{1}{\cos^2 x}$.
2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n^5}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right) \left(\frac{3n+1}{2n-1}\right)^n$, $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n-1}{n^2+1}$.

БИЛЕТ № 6

ИСАиД специальность КГ

семестр III

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $y' = e^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$; б) $y'' - 2y' = 0$;
в) $x^2 y' = y^2 - 4$; г) $y' - 4xy = 4x^3$, $y(0) = -\frac{1}{2}$; д) $y'' = \sin 2x - 3x^4$.
2. Исследовать на сходимость ряды:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^3}{9+n^8}; \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \left(\frac{n}{n+1}\right)^{n^2}; \quad \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{1}{3^n}.$$

БИЛЕТ № 7

ИСАиД специальность КГ

семестр III

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $y' + 2y = 4x$, б) $\sqrt{1-4x^2} dy = \sqrt{y}(4x+1)dx$, в) $y' - y^2 \operatorname{tg} x = 0$, г) $y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} + 12$, д) $y'' = \ln x$.
2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n}{n^7 8^n}$; $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n}\right)^{n^2}$; $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt[4]{n^5}}$.

БИЛЕТ № 8

ИСАиД специальность КГ

семестр III

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $y' = 2\sqrt{y} \ln x$; б) $y'' + 3y' = 9x$,
в) $xy' = x \sin \frac{y}{x} + y$, г) $y' + \frac{3y}{x} = \frac{2}{x^3}$, $y(1) = 1$, д) $y'' = 2x^5 - 1$.
2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n(n+1)}{5^n}$; $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{(n+1)!}$; $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n \cdot 5^n}$.

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $y^3 dx + (x^2 + 1) y dy = 0$, б) $y' + y = x\sqrt{y}$, в)
 $y' = \frac{y^2}{x^2} - 3\frac{y}{x} + 3$, г) $y' + xy = -x^3$, $y(0) = 3$, д) $y'' = \frac{3}{x^4} - 5x^2$.

2. Исследовать на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n \cdot n!}{(2n+1)!}$; $\sum_{n=2}^{\infty} e^n \left(\frac{n+2}{n-1} \right)^{n^2}$; $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt[4]{n^5}}$.

БИЛЕТ № 10

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $y'' = \cos 3x$; б) $y' = \frac{y}{x} + x \ln x$;
 в) $xy' = 3y^2$; г) $y' = \frac{y^2}{x^2} + 9\frac{y}{x} + 12$; д) $y''y^3 + 64 = 0$, $y(0) = 4$, $y'(0) = 2$.

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{(n+1)!}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2) \ln(n+2)}$. г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n^3}$;

БИЛЕТ № 11

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $y(1+x^2)y' = 1+y^2$;
 б) $y' + 2xy = 2xe^{-x^2}$; в) $y' = \frac{y^2}{x^2} - \frac{y}{x} + 1$; г) $y'' = xe^x$; д) $4xy'' = y'$.

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{4n!}$; $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{-\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}$; $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+2}{4n^2}$.

БИЛЕТ № 12

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $y'' = 3x^2 + 4x$, б) $y' = \operatorname{yctg} x + 2 \cos x$;
 в) $xy' + 3y = 0$; г) $y' = \frac{y^2}{x^2} + 5\frac{y}{x} + 6$; д) $yy'' = (y')^2$.

2. Исследовать на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n+1)!}$; $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 6n + 10}$; $\sum_{n=1}^{\infty} (n+1)^2 \left(\frac{n+1}{2n+3} \right)^n$.

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $(1+x^2)y' + 1 + y^2 = 0$; б) $xy' = y \ln \frac{y}{x}$;
в) $y' + y \cos x = \cos x$; г) $y'' = x^3 + \cos 4x$; д) $4y'' - 8y' + 5y = x^3$.

2. Исследовать на сходимость ряды:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)^3}{(2n)!}; \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{5+n^4}; \quad \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{2n+1}}.$$

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $xy'' + 2y' = 0$; б) $y(4+e^x)dy = e^x dx$;
в) $y' = \frac{y^2}{x^2} - \frac{y}{x} + 4$; г) $y' + \frac{3y}{x} = x^4$; д) $y'' = e^{2x} - 3x$.

2. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{3n!}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n}{\sqrt{n^2+2}}$, $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt[4]{n^5}}$.

1. Решить дифференциальные уравнения: а) $3(x^2y + y)dy + \sqrt{2+y^2}dx = 0$;
б) $y' = 3y^2$; в) $xy' = \sqrt{2x^2 + y^2} + y$; г) $y' - \frac{3y}{x} = -\frac{5}{x^4}$; д) $x^4y'' + x^3y' = 4$.

2. Исследовать на сходимость ряды:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arctg n}{1+n^2}; \quad \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n^3}\right)^{n^4} \frac{1}{2^n}; \quad \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{\sqrt{n}}.$$