

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Матвей Шамалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.02.2026 12:05:16

Уникальный программный ключ:

236bca35-296f118d-66f6c22d-453d10797ca86686555825f9b4304dc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ГРОЗНИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

ВЫСШАЯ ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«22» 05 2025 г., протокол №9

Заведующий кафедрой


А.М.Гачаев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Математика»

Специальность

21.05.03 Технология геологической разведки Специализация

«Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»

Квалификация выпускника

Горный инженер-геофизик

Составитель


А.М. Гачаев

Грозный – 2025

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
МАТЕМАТИКА

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Линейная алгебра	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
2.	Элементы векторной алгебры	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
3.	Аналитическая геометрия	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
4.	Теория пределов	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
5.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
6.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
7.	Интегральное исчисление	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
8.	Дифференциальные уравнения	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
9.	Ряды	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
10.	Кратные интегралы	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен
11.	Основы теории вероятностей и математической статистики	ОПК-3	Собеседование Контрольная работа Экзамен

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Собеседование	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, имеющей 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 $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ и $\begin{bmatrix} \infty \\ \infty \end{bmatrix}$. 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. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если: $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -5 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 6 & -7 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:
$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 7x_3 = 1, \\ x_1 - 3x_2 - 9x_3 = 8, \\ 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1. \end{cases}$$
3. Найти конец вектора $\vec{a} = \{3; -1; 2\}$, если его начало в точке $M(1; -1; 2)$.
4. Упростить выражение: $(2\vec{a} - 3\vec{b}) \times (\vec{a} + 4\vec{b})$.
5. Найти угол при вершине A в треугольнике ABC , если: $A(0; 3; -1), B(1; 5; -6), C(-5; 2; 1)$.

БИЛЕТ № 2

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если: $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -4 & 3 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:
$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 6, \\ x_1 - 3x_2 - 9x_3 = 8, \\ 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 9. \end{cases}$$
3. Найти начало вектора $\vec{b} = \{5; 12; -6\}$, если его конец в точке $A(2; 17; 8)$.
4. Упростите выражение: $(5\vec{a} + 3\vec{b}) \times (2\vec{a} - \vec{b})$.
5. Найти площадь треугольника ABC , если: $A(7; 2; -6), B(2; 4; -3), C(5; 2; -4)$.

БИЛЕТ № 3

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если: $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 0 \\ 1 & 6 & -1 \\ 2 & 4 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \\ 7 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 10, \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 12. \end{cases}$$
3. Найти начало вектора $\vec{b} = \{5; 10; -2\}$, если его конец в точке $A(2; 7; 8)$.
4. Упростите выражение: $(\vec{a} + \vec{b})^2 + (\vec{a} - \vec{b})^2$.
5. Найти угол при вершине B треугольника ABC , если: $A(5; -3; 4), B(7; 0; 7), C(6; -3; -1)$.

БИЛЕТ № 4

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если: $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -5 & -6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 4 & -7 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6; \end{cases}$$
3. Найти конец вектора $\vec{a} = \{1; -1; 3\}$, если его начало в точке $M(3; 1; 2)$.

- Упростите выражение: $(2\vec{a} + 3\vec{b}) \times (\vec{a} + 2\vec{b})$.
- Найти объём пирамиды $ABCD$, если: $A(3; 2; 11)$, $B(0; 3; 13)$, $C(4; 3; 9)$, $D(3; 3; 1)$.

БИЛЕТ № 5

- Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 2 & 0 & 3 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & -1 & -2 \\ 4 & 5 & -3 \end{pmatrix}$$

- Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

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

- Найти конец вектора $\vec{a} = \{5; -1; -2\}$, если его начало в точке $M(1; -1; 3)$.
- Упростите выражение: $(2\vec{i} - 3\vec{j}) \cdot \vec{j} + (3\vec{i} + \vec{k}) \cdot \vec{k}$
- Найти площадь треугольника ABC , если: $A(8; 6; -3)$, $B(2; 2; -1)$, $C(8; 7; -3)$.

БИЛЕТ № 6

- Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -3 \\ 5 & \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}.$$

- Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

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

- Найти начало вектора $\vec{b} = \{1; 2; -6\}$, если его конец в точке $A(2; 11; 6)$.
- Упростите выражение: $(\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{b} + (3\vec{a} - \vec{c}) \times \vec{c}$.
- Найти объём пирамиды $ABCD$, если: $A(-5; 0; 0)$, $B(-1; -1; -1)$, $C(0; 0; 4)$, $D(-3; -3; 7)$.

БИЛЕТ № 7

- Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}.$$

- Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

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

- Найти конец вектора $\vec{a} = \{4; 1; -2\}$, если его начало в точке $M(1; -1; -2)$.
- Упростите выражение: $(2\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{b} - 2\vec{a})$.
- Найти площадь треугольника ABC , если: $A(6; 9; -13)$, $B(9; 10; -11)$, $C(3; 5; -7)$.

БИЛЕТ № 8

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 & 3 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & -4 & 5 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

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

3. Найти начало вектора $\vec{b} \{5; 3; -6\}$, если его конец в точке $A(2; 4; 8)$.

4. Упростите выражение: $(5a - c) \times (3c + a)$.

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

БИЛЕТ № 9

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 3 & -1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

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

3. Найти конец вектора $\vec{a} = \{-5; 1; 2\}$, если его начало в точке $M(-1; -1; 2)$.

4. Упростите выражение: $2i(j \times k) + 3j(i \times k) + 3k(i \times j)$.

5. Найти площадь треугольника ABC , если: $A(3; 3; 3)$, $B(6; 3; -3)$, $C(5; -3; 0)$.

БИЛЕТ № 10

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 3 & -5 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 1, \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 0, \\ 2x_1 + 6x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases}$$

3. Найти начало вектора $\vec{b} = \{2; 12; -1\}$, если его конец в точке $A(2; 4; 8)$.

4. Упростите выражение: $(2a + b) \times (a - 5b)$.

5. Найти объём пирамиды $ABCD$, если: $A(8; 4; -5)$, $B(8; 7; -3)$, $C(8; 6; -3)$, $D(3; 3; 1)$.

БИЛЕТ № 11

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -5 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 6 & -7 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 7x_3 = 1, \\ x_1 - 3x_2 - 9x_3 = 8, \\ 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1. \end{cases}$$

3. Найти конец вектора $\vec{a} = \{3; -1; 2\}$, если его начало в точке $M(1; -1; 2)$.

4. Упростить выражение: $(2\vec{a} - 3\vec{b}) \times (\vec{a} + 4\vec{b})$.
5. Найти угол при вершине А в треугольнике ABC , если:
 $A(0; 3; -1)$, $B(1; 5; -6)$, $C(-5; 2; 1)$.

БИЛЕТ № 12

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -4 & 3 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 6, \\ x_1 - 3x_2 - 9x_3 = 8, \\ 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 9. \end{cases}$$

3. Найти начало вектора $\vec{b} = \{5; 12; -6\}$, если его конец в точке $A(2; 17; 8)$.
4. Упростите выражение: $(5\vec{a} + 3\vec{b}) \times (2\vec{a} - \vec{b})$.
5. Найти площадь треугольника ABC , если: $A(7; 2; -6)$, $B(2; 4; -3)$, $C(5; 2; -4)$.

БИЛЕТ № 13

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 0 \\ 1 & 6 & -1 \\ 2 & 4 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \\ 7 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 6, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 10, \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 12. \end{cases}$$

3. Найти начало вектора $\vec{b} = \{5; 10; -2\}$, если его конец в точке $A(2; 7; 8)$.
4. Упростите выражение: $(\vec{a} + \vec{b})^2 + (\vec{a} - \vec{b})^2$.
5. Найти угол при вершине В треугольника ABC , если: $A(5; -3; 4)$, $B(7; 0; 7)$, $C(6; -3; -1)$.

БИЛЕТ № 14

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -5 & -6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 4 & -7 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6; \end{cases}$$

3. Найти конец вектора $\vec{a} = \{1; -1; 3\}$, если его начало в точке $M(3; 1; 2)$.
4. Упростите выражение: $(2\vec{a} + 3\vec{b}) \times (\vec{a} + 2\vec{b})$.
5. Найти объём пирамиды $ABCD$, если: $A(3; 2; 11)$, $B(0; 3; 13)$, $C(4; 3; 9)$, $D(3; 3; 1)$.

БИЛЕТ № 15

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 2 & 0 & 3 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & -1 & -2 \\ 4 & 5 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

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

3. Найти конец вектора $\vec{a} = \{5; -1; -2\}$, если его начало в точке $M(1; -1; 3)$.
4. Упростите выражение: $(2i - 3j) \cdot j + (3i + k) \cdot k$
5. Найти площадь треугольника ABC , если: $A(8; 6; -3)$, $B(2; 2; -1)$, $C(8; 7; -3)$.

БИЛЕТ №16

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -3 \\ 5 & \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

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

3. Найти начало вектора $\vec{b} = \{1; 2; -6\}$, если его конец в точке $A(2; 11; 6)$.
4. Упростите выражение: $(\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{b} + (3\vec{a} - \vec{c}) \times \vec{c}$.
5. Найти объём пирамиды $ABCD$, если: $A(-5; 0; 0)$, $B(-1; -1; -1)$, $C(0; 0; 4)$, $D(-3; -3; 7)$.

БИЛЕТ № 17

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 2 \\ 3 & \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

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

3. Найти конец вектора $\vec{a} = \{4; 1; -2\}$, если его начало в точке $M(1; -1; -2)$.
4. Упростите выражение: $(2\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{b} - 2\vec{a})$.
5. Найти площадь треугольника ABC , если: $A(6; 9; -13)$, $B(9; 10; -11)$, $C(3; 5; -7)$

БИЛЕТ № 18

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 & 3 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & -4 & 5 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

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

3. Найти начало вектора $\vec{b} = \{5; 3; -6\}$, если его конец в точке $A(2; 4; 8)$.
4. Упростите выражение: $(5\vec{a} - \vec{c}) \times (3\vec{c} + \vec{a})$.
5. Найти площадь треугольника ABC , если: $A(4; 3; -2)$, $B(5; 5; -6)$, $C(7; 2; -6)$

БИЛЕТ № 19

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 3 & -1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 4, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$
3. Найти конец вектора $\vec{a} = \{-5; 1; 2\}$, если его начало в точке $M(-1; -1; 2)$.
4. Упростите выражение: $2i(\vec{j} \times \vec{k}) + 3j(\vec{i} \times \vec{k}) + 3k(\vec{i} \times \vec{j})$.
5. Найти площадь треугольника ABC , если: $A(3; 3; 3)$, $B(6; 3; -3)$, $C(5; -3; 0)$.

БИЛЕТ № 20

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 3 & -5 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix}$$
2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 1, \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 0, \\ 2x_1 + 6x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases}$$
3. Найти начало вектора $\vec{b} = \{2; 12; -1\}$, если его конец в точке $A(2; 4; 8)$.
4. Упростите выражение: $(2\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{a} - 5\vec{b})$.
5. Найти объём пирамиды $ABCD$, если: $A(8; 4; -5)$, $B(8; 7; -3)$, $C(8; 6; -3)$, $D(3; 3; 1)$.

ВТОРАЯ АТТЕСТАЦИЯ

БИЛЕТ 1

1. Даны точки A , B и C . Найти: а) общее уравнение прямой AB ; б) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно прямой AB ; в) уравнение прямой, проходящей через точку C перпендикулярно прямой AB
 $A(-1; 3)$, $B(2; 5)$, $C(5; 1)$.
2. Привести к каноническому виду уравнение кривой и построить её:
 $5x^2 + 9y^2 - 30x + 18y + 9 = 0$.
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки
 $M_1(-2; 0; -1)$, $M_2(1; -2; 3)$, $M_3(4; -1; 2)$.
4. Найти пределы:
5. 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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{7x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-8}{x-9} \right)^x$; е) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x-1} - 1}{x-2}$.

БИЛЕТ 2

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых:
 $x + 2y + 3 = 0$, $2x + 3y + 4 = 0$ и параллельной прямой $5x + 8y = 0$.
2. Найти координаты центра и радиус окружности и построить её:
 $x^2 + y^2 + 6y - 7 = 0$.
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки
 $M_1(4;1;-1)$, $M_2(0;-2;1)$, $M_3(-3;1;0)$.
4. Найти 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) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{11-x} - 2}{7-x}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\operatorname{tg} 2x}$; д)
 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+8}{x+7} \right)^x$.

БИЛЕТ 3

1. Даны точки A , B и C . Найти: а) общее уравнение прямой AB ;
б) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно прямой AB
 $A(8; -10)$, $B(4; -4)$, $C(0; -7)$.
2. Привести к каноническому виду уравнение кривой и построить её:
 $16x^2 - 9y^2 - 64x - 18y + 199 = 0$.
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки
 $M_1(3;-1;2)$, $M_2(4;-1;-1)$, $M_3(2;0;2)$.

4. Найти 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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{3x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+3} \right)^x$; е) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{x-3}$.

БИЛЕТ 4

1. Составить уравнение прямой, проходящей через данную точку, перпендикулярно данной прямой: $N(-2;-3)$, $2x - y + 3 = 0$.
2. Найти координаты центра и радиус окружности и построить её:
 $x^2 + y^2 - 8x + 6y = 0$.
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки
 $M_1(-2;0;-1)$, $M_2(1;-2;3)$, $M_3(4;-1;2)$
4. Найти пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{2x^2 - x - 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 + 4x^3 - x}{3x^4 + 9x^2 + 3}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-7} \right)^x$;
г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\operatorname{tg} 2x}$; д) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7} - 3}{x^2 - 4}$.

БИЛЕТ 5

1. Даны точки A , B и C . Найти: а) общее уравнение прямой AB ; б) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно прямой AB ; в) уравнение прямой, проходящей через точку C перпендикулярно прямой AB . $A(5; 10)$, $B(3; 9)$, $C(-11; 4)$.
2. Привести к каноническому виду уравнение кривой и построить её:
 $x^2 - 4y - 6x + 29 = 0$
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки
 $M_1(-4;2;1)$, $M_2(-1;0;-3)$, $M_3(2;1;-2)$.

4. Найти 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) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+3} \right)^{2x}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x}{\sin 5x}$; е) $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{15-x} - 3}{x^2 - 36}$.

БИЛЕТ 6

1. Даны точки A , B и C . Найти: а) общее уравнение прямой AB ; б) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно прямой AB ; в) уравнение прямой, проходящей через точку C перпендикулярно прямой AB .

$$A(-2; -7), B(3; 0), C(2; 2).$$

2. Привести к каноническому виду уравнение кривой и построить её:

$$16x^2 - 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0.$$

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки $M_1(5; 1; 0)$, $M_2(0; 4; -3)$, $M_3(1; 4; -1)$.

4. Найти 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) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left| \frac{x+1}{x-7} \right|^x$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\operatorname{tg} 2x}$; д) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7} - 3}{x^2 - 4}$.

БИЛЕТ 7

1. Составить общее уравнение прямой, проходящей через две точки и привести его к виду с угловым коэффициентом: $A(-2; -3)$ и $B(-5; 4)$

2. Привести к каноническому виду уравнение эллипса и построить его:

$$4x^2 + 9y^2 + 32x - 54y + 109 = 0.$$

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки

$$M_1(-3; 0; 1), M_2(0; 2; 3), M_3(3; 1; -1).$$

4. Найти 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) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+2}{3x-1} \right)^{2x}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\operatorname{tg} 2x}$; е) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{9-x} - 2}{x^2 - 25}$.

БИЛЕТ 8

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых:

$$x + 2y + 3 = 0, 2x + 3y + 4 = 0 \text{ и параллельной прямой } 3x - 5y = 0.$$

2. Привести к каноническому виду уравнение гиперболы и построить её: $x^2 - y^2 - 4y = 0$.

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки

$$M_1(-2; 0; -1), M_2(1; -2; 3), M_3(4; -1; 2).$$

4. Найти пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 5x + 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 + 7x^2 + 5}{x^3 + 8x^4 - 2x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{3x+1} - 4}{x^2 - 16}$,

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x-2} \right)^{2x}; \text{ д) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x}{\sin 5x}.$$

БИЛЕТ 9

- Даны точки A, B и C . Найти: а) общее уравнение прямой AB ; б) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно прямой AB ; в) уравнение прямой, проходящей через точку C перпендикулярно прямой AB .

$$A(1; -1), B(3; -2), C(9; -7).$$

- Привести к каноническому виду уравнение кривой и построить её:

$$4x^2 + 36y^2 + 72y - 16x - 92 = 0$$

- Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки

$$M_1(4; 1; -1), M_2(0; -2; 1), M_3(-3; 1; 0).$$

- Найти пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 9x + 10}{x^3 - 8}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^7 - 9x^5 + x^2}{3x^4 + 9x}$;

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{\sqrt{x+3} - 2}, \text{ г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+7}{x} \right)^{\frac{1}{x}}; \text{ е) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{5x}$$

БИЛЕТ 10

- Составить общее уравнение прямой, проходящей через две точки, привести его к виду уравнения в отрезках: $A(3; -3)$ и $B(-2; 4)$.

- Привести к каноническому виду уравнение кривой и построить её:

$$5x^2 + 9y^2 - 30x + 18y + 9 = 0.$$

- Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки

$$M_1(3; -1; 2), M_2(4; -1; -1), M_3(2; 0; 2).$$

- Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - x - 30}{x^3 + 125}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5 + 4x^3 - 3}{5x^4 + 8x^8 - 12x}$;

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{11x}{\sin 6x}; \text{ г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{7}{x} \right)^{3x}; \text{ е) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{3x+4} - 4}{x - 16}.$$

БИЛЕТ 11

- Даны точки A, B и C . Найти: а) общее уравнение прямой AB ; б) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно прямой AB ; в) уравнение прямой, проходящей через точку C перпендикулярно прямой AB

$$A(-1; 3), B(2; 5), C(5; 1).$$

- Привести к каноническому виду уравнение кривой и построить её:

$$5x^2 + 9y^2 - 30x + 18y + 9 = 0.$$

- Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки

$$M_1(-2; 0; -1), M_2(1; -2; 3), M_3(4; -1; 2).$$

- Найти пределы: а) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 3x + 2}{2x^2 + 5x + 2}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 + 4x^3 + x}{5x^4 + 9x^2 - 7}$;

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{7x} ; \text{з) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-8}{x-9} \right)^x ; \text{е) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x-1}-1}{x-2}.$$

БИЛЕТ 12

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых: $x + 2y + 3 = 0$, $2x + 3y + 4 = 0$ и параллельной прямой $5x + 8y = 0$.

2. Найти координаты центра и радиус окружности и построить её:

$$x^2 + y^2 + 6y - 7 = 0.$$

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки $M_1(4;1;-1)$, $M_2(0;-2;1)$, $M_3(-3;1;0)$.

4. Найти 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) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{11 - x - 2}{7 - x}$
 г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\operatorname{tg} 2x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+8}{x+7} \right)^x$.

БИЛЕТ 13

1. Даны точки A , B и C . Найти: а) общее уравнение прямой AB ;
 б) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно прямой AB
 $A(8; -10)$, $B(4; -4)$, $C(0; -7)$.

2. Привести к каноническому виду уравнение кривой и построить её:

$$16x^2 - 9y^2 - 64x - 18y + 199 = 0.$$

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки

$$M_1(3;-1;2), M_2(4;-1;-1), M_3(2;0;2).$$

4. Найти 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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{3x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+3} \right)^x$; е) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1}-2}{x-3}$.

БИЛЕТ 14

1. Составить уравнение прямой, проходящей через данную точку, перпендикулярно данной прямой: $N(-2;-3)$, $2x - y + 3 = 0$.

2. Найти координаты центра и радиус окружности и построить её:

$$x^2 + y^2 - 8x + 6y = 0.$$

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки $M_1(-2;0;-1)$, $M_2(1;-2;3)$, $M_3(4;-1;2)$

4. Найти пределы:

$$\begin{aligned} \text{а) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{2x^2 - x - 6} ; \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 + 4x^3 - x}{3x^3 + 9x^2 + 3} ; \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-7} \right)^x ; \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\operatorname{tg} 2x} ; \\ \text{д) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7}-3}{x^2-4} . \end{aligned}$$

БИЛЕТ 15

- Даны точки A , B и C . Найти: а) общее уравнение прямой AB ; б) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно прямой AB ; в) уравнение прямой, проходящей через точку C перпендикулярно прямой AB .

$$A(5; 10), B(3; 9), C(-11; 4).$$

- Привести к каноническому виду уравнение кривой и построить её:

$$x^2 - 4y - 6x + 29 = 0$$

- Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки $M_1(-4; 2; 1)$, $M_2(-1; 0; -3)$, $M_3(2; 1; -2)$.

- Найти 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) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+3} \right)^{2x}$;

$$г) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x}{\sin 5x}; е) \lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{15-x} - 3}{x^2 - 36}.$$

БИЛЕТ 16

- Даны точки A , B и C . Найти: а) общее уравнение прямой AB ; б) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно прямой AB ; в) уравнение прямой, проходящей через точку C перпендикулярно прямой AB .

$$A(-2; -7), B(3; 0), C(2; 2).$$

- Привести к каноническому виду уравнение кривой и построить её:

$$16x^2 - 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0$$

- Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки $M_1(5; 1; 0)$, $M_2(0; 4; -3)$, $M_3(1; 4; -1)$.

- Найти 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) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-7} \right)^x$;

$$г) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\operatorname{tg} 2x}; д) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7} - 3}{x^2 - 4}.$$

БИЛЕТ 17

- Составить общее уравнение прямой, проходящей через две точки и привести его к виду с угловым коэффициентом: $A(-2; -3)$ и $B(-5; 4)$

- Привести к каноническому виду уравнение эллипса и построить его:

$$4x^2 + 9y^2 + 32x - 54y + 109 = 0.$$

- Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки

$$M_1(-3; 0; 1), M_2(0; 2; 3), M_3(3; 1; -1).$$

- Найти 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) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left| \frac{3x+2}{3x-1} \right|^{2x}$;

$$г) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\operatorname{tg} 2x}; е) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{9-x} - 2}{x^2 - 25}.$$

БИЛЕТ 18

- Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых:

$$x + 2y + 3 = 0, 2x + 3y + 4 = 0 \text{ и параллельной прямой } 3x - 5y = 0.$$

2. Привести к каноническому виду уравнение гиперболы и построить её: $x^2 - y^2 - 4y = 0$.
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки $M_1(-2; 0; -1)$, $M_2(1; -2; 3)$, $M_3(4; -1; 2)$.

4. Найти пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 5x + 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^4 + 7x^2 + 5}{x^3 + 8x^4 - 2x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{3x+1} - 4}{x^2 - 16}$,
 г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x-2}\right)^{2x}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x}{\sin 5x}$.

БИЛЕТ 19

1. Даны точки A , B и C . Найти: а) общее уравнение прямой AB ; б) уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно прямой AB . $A(1; -1)$, $B(3; -2)$, $C(9; -7)$.
2. Привести к каноническому виду уравнение кривой и построить её:

$$4x^2 + 36y^2 + 72y - 16x - 92 = 0$$

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки $M_1(4; 1; -1)$, $M_2(0; -2; 1)$, $M_3(-3; 1; 0)$.

4. Найти 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) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{\sqrt{x+3} - 2}$, г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+7}{x}\right)^{\frac{1}{x}}$; д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{5x}$

БИЛЕТ 20

1. Составить общее уравнение прямой, проходящей через две точки, привести его к виду уравнения в отрезках: $A(3; -3)$ и $B(-2; 4)$.
2. Привести к каноническому виду уравнение кривой и построить её:

$$5x^2 + 9y^2 - 30x + 18y + 9 = 0.$$

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки

$$M_1(3; -1; 2), M_2(4; -1; -1), M_3(2; 0; 2).$$

4. 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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{11x}{\sin 6x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{7}{x}\right)^{3x}$; е) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{3x+4} - 4}{x - 16}$.

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

БИЛЕТ № 1

Дисциплина: математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА

специальность НИ 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

Институт НЕФТИ И ГАЗА

специальность НИ 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

Институт НЕФТИ И ГАЗА

специальность НИ 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

Институт НЕФТИ И ГАЗА

специальность НИ 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 $\vec{AA} \cdot \vec{A\tilde{N}}, \vec{AB} \times \vec{AC}$.

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

Институт НЕФТИ И ГАЗА

специальность НИ 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

Институт НЕФТИ И ГАЗА

специальность НИ семестр I

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

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

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

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 $A_1A_2A_3$.
3. Даны точки $M_1(3;-1;2)$ и $M_2(4;-2;-1)$. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку M_1 перпендикулярно вектору $\overline{M_1M_2}$ 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

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

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

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

БИЛЕТ № 11

Дисциплина: математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА

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

БИЛЕТ № 12

Дисциплина: математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА

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

БИЛЕТ № 13

Дисциплина: математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА

специальность НИ 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: $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x-5}$; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 2x}$.

БИЛЕТ № 14

Дисциплина: математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА

специальность НИ 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 $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}$.
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
Институт НЕФТИ И ГАЗА

специальность НИ 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 $\overrightarrow{M_1M_2}$, 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-бальной 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.

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

Раздел: «Функции нескольких переменных»

- Функции нескольких переменных. Область определения. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
- 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) $y = e^{tg4x}$;
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) $3x^2 y - 2x = 5y^3$.
- Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя:
а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 - 2x^2 + 4x}{2x + 5}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\ln(1+x)}$. в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{x + tg x}$.

Вариант 2

- Найти производные данных функций: а) $y = 7 + 8x^5 - \frac{2}{x^2} - \sqrt[5]{x^4}$; б) $y = \frac{x^5}{2x - x^3}$;

$$\text{в)} y = \ln(x - \sqrt{1-x^2}); \text{г)} \begin{cases} x = \arctg t; \\ y = {}^2t/2 \end{cases} \text{д)} y = (x^2 - 6x) \cdot \sin 2x;$$

$$\text{е)} y = \sin^5 3x; \text{ж)} y = e^{x^3 + \ln x}.$$

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя:

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

Вариант 3

$$1. \text{Найти производные данных функций: а)} y = \frac{1}{x} - \sqrt[6]{x} + 2x^5 + 8;$$

$$\text{б)} y = \frac{\cos x}{1 - \sin x}; \text{в)} y = \sqrt{\frac{1-x^2}{1+x^2}}; \text{г)} \begin{cases} x = \ln(1+t^2); \\ y = \arctg t; \end{cases} \quad \text{д)} y = e^{-x} \left(\frac{1}{5x} - \frac{3}{x^3} \right);$$

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

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя:

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

Вариант 4

1. Найти производные данных функций:

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

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

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя:

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

Вариант 5

1. Найти производные данных функций

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

$$\text{д)} y = 7^x \cdot \cos 3x; \quad \text{е)} y = e^{\sqrt{2x-x^2}}; \quad \text{ж)} y = \cos^2 4x.$$

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя:

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

Вариант 6

1. Найти производные данных функций:

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

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 Лопиталю:

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

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) $\begin{cases} x = 5\sin^2 t \\ y = 4\cos^3 t \end{cases}$; д)

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

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталю:

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

Вариант 9

1. 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) $\begin{cases} x = te^t, \\ y = \frac{t}{e^t}, \end{cases}$ д)

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

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталю:

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

Вариант 10

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

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

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

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя:

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

Вариант 11

1. Найти производные данных функций:

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

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

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя:

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

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:

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

Вариант 14

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

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

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

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя:

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

Вариант 15

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

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

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

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталя:

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

ВТОРАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вариант 1

1. Найти точки экстремума и асимптоты графика функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$.

2. Найти предел функции $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow -1}} \frac{4xy + 8y^2}{x - 4y}$.

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:
а) $z = 3x^2y^2 + 4xy^3 - x^2$; б) $z = 4 \operatorname{arctg} \frac{3y}{x^3}$.

Вариант 2

1. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{2}{3}x^3 - x^2 - 4x + 5$.

2. Найти предел функции $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x^2 - 2xy + y^2}{x - y}$.

3. Найти частные производные первого порядка данных функций: а) $z = \frac{2y^2}{x^3}$; б)

$$z = \ln(e^{-x} + e^{4y}).$$

Вариант 3

1. Найти точки перегиба и интервалы выпуклости графика функции $y = 1 + 2x^2 - x^4 / 4$

2. Найти предел функции $\lim_{\substack{x \rightarrow 3 \\ y \rightarrow 1}} \frac{x^2 - 3xy}{x^2 - 9y^2}$.

3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а) $z = xe^y + ye^x$; б) $z = \ln(x + e^{xy})$.

Вариант 4

1. Найти точки экстремума и асимптоты графика функции $y = \frac{x^4}{x^3 + 1}$.
2. Найти предел функции $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 2}} \frac{\sin(x - y)}{x^2 - xy}$.
3. Найти частные производные первого порядка данных функций: а) $z = 2x^2y - 3xy^2 + x + y$; б) $z = xe^{\frac{y}{x}} + \sin\left(\frac{y}{x}\right)$.

Вариант 5

1. Найти точки перегиба и интервалы выпуклости графика функции $y = 2x^3 / 3 - x^2 - 4x + 1$.
2. Найти предел функции $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 2}} \frac{2x^2 - xy}{4x^2 - y^2}$.
3. Найти частные производные первого порядка данных функций: а) $z = x^2 - xy - 2y^2$; б)

$$z = \arctg \frac{y}{x}.$$

Вариант 6

1. Исследовать по первой и второй производным функцию $y = x^3 - 3x + 1$.
2. Вычислить предел $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 1}} \frac{3xy - 6y^2}{x^2 - 4y^2}$.
3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

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

Вариант 7

1. Найти точки экстремума и асимптоты графика функции $y = \frac{x^3 - 3x}{x^2 - 1}$.
2. Найти предел функции $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow -2}} \frac{\sin(x + y)}{x^2 + xy}$.
3. Найти частные производные первого порядка данных функций: а) $z = x^3 + 3x^2y + 12xy^3$; б) $z = \cos\left(\frac{x}{3} - 4y\right)$.

Вариант 8

1. Найти точки перегиба и интервалы выпуклости графика функции $y = x^5 / 5 - x^4 + x^3$.
2. Найти предел функции $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow -1}} \frac{x^2 + xy}{x^2 - y^2}$.
3. Найти частные производные первого порядка данных функций:

а) $z = x^3 - 2x^2y + xy^2 + 1$; б) $z = e^x (\cos y + x \sin y)$.

Вариант 9

1. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{2}{3}x^3 - x^2 - 4x + 5$.
2. Найти предел функции $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x^2 - 2xy + y^2}{x - y}$.

3. Найти частные производные первого порядка данных функций: а) $z = \frac{2y^2}{x^3}$; б)

$$z = \ln(e^{-x} + e^{4y}).$$

Вариант 10

1. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$.
2. Найти предел функции $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow -1}} \frac{4xy + 8y^2}{x - 4y}$.
3. Найти частные производные первого порядка данных функций:
а) $z = 3x^2y^2 + 4xy^3 - x^2$; б) $z = 4 \operatorname{arctg} \frac{3y}{x^3}$.

Вариант 11

1. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{2}{3}x^3 - x^2 - 4x + 5$.
2. Найти предел функции $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x^2 - 2xy + y^2}{x - y}$.
3. Найти частные производные первого порядка данных функций: а) $z = \frac{2y^2}{x^3}$; б)

$$z = \ln(e^{-x} + e^{4y}).$$

Вариант 12

1. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^4}{x^3 + 1}$.
2. Найти предел функции $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 2}} \frac{\sin(x - y)}{x^2 - xy}$.
3. Найти частные производные первого порядка данных функций: а) $z = 2x^2y - 3xy^2 + x + y$;
б) $z = xe^{\frac{y}{x}} + \sin\left(\frac{y}{x}\right)$.

Вариант 13

1. Найти точки перегиба и интервалы выпуклости графика функции $y = 2x^3 / 3 - x^2 - 4x + 1$.
2. Найти предел функции $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 2}} \frac{2x^2 - xy}{4x^2 - y^2}$.
3. Найти частные производные первого порядка данных функций: а) $z = x^2 - xy - 2y^2$; б)

$$z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}.$$

Вариант 14

1. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{2}{3}x^3 - x^2 - 4x + 5$.
2. Найти предел функции $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x^2 - 2xy + y^2}{x - y}$.
3. Найти частные производные первого порядка данных функций: а) $z = \frac{2y^2}{x^3}$; б) $z = \ln(e^{-x} + e^{4y})$.

Вариант 15

1. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{2}{3}x^3 - x^2 - 4x + 5$.

2. Найти предел функции $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x^2 - 2xy + y^2}{x - y}$.

3. Найти частные производные первого порядка данных функций: а) $z = \frac{2y^2}{x^3}$; б) $z = \sqrt{\rho^{3x} + \rho^{2y}}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 2
БИЛЕТ № 1

1. Общая схема исследования функции и построения графика.

2. Найти производные функций: а) $y = 4\sqrt{x} - 3^x + 5\ln x$; б) $y = (x + 3) \operatorname{tg} x$;

в) $y = \frac{\sin x}{x^2 + 2x}$; г) $y = \operatorname{arctg} x^2$; д) $2xy^2 - \cos y = 0$, $y'_x - ?$

е) $y = x^3 + 3x^2 - \sin x$, $y' - ?$

3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{x^3}{3} - \frac{3x^2}{2} - 2x + 4$.

4. Найти градиент функции $z = \sqrt[3]{(x - y)^2}$ в точке $M(5; -4)$.

5. Найти частные производные z'_x, z''_{xx}, z''_{xy} для функции $z = \frac{y}{x + y}$.

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 2
БИЛЕТ № 2

1. Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных Непрерывность функции в точке и в области.

2. Найти производные функций: а) $y = \sqrt[3]{x^2} - 5^x + \log_2 x$; б) $y = e^x(x^2 - 2)$;

в) $y = \frac{\cos x}{x^3 - 3}$; г) $y = (3x^2 - 2)^{10}$; д) $x^2 \sin y - 2y^3 = 0$, $y'_x - ?$

е) $y = 2x^4 - 3x - \cos x$, $y' - ?$

3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{x^3}{3} + x^2 - 3x - 2$.

4. Найти градиент функции $z = \sqrt{\frac{x}{y}}$ в точке $M(4; 1)$.

5. Найти частные производные z'_y, z'_{yx}, z'_{yy} для функции $z = x^y - y^x$.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 2
БИЛЕТ № 3

1. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы
2. Найти производные функций: а) $y = 3x^7 - \frac{2}{x^4} + \operatorname{tg} x$; б) $y = e^x \operatorname{tg} x$;
в) $y = \frac{\sin x}{x^2 + 2x}$; г) $y = \operatorname{arctg} x^2$. д) $2x \ln y - y^2 = 0$, $y'_x - ?$
е) $y = 5x^5 + x^2 - e^x$, $y' - ?$
3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{x^3}{3} - 4x - 2$.
4. Найти градиент функции $z = \frac{\sqrt{x}}{y^2}$ в точке $M(16; 4)$.
5. Найти частные производные z'_x, z'_{xx}, z'_{xy} для функции $z = x^y + y^x$.

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 2
БИЛЕТ № 4

1. Производные функций заданных параметрически и в неявном виде.
2. Найти производные функций: а) $y = 2 \cdot \sqrt[3]{x^2} - \frac{3}{x^3} + \operatorname{arctg} x$; б) $y = e^x \sin x$;
в) $y = \frac{\cos x}{x^3 - 3}$; г) $y = \operatorname{ctg} 4x$. д) $2xy - e^y = 0$, $y'_x - ?$
е) $y = 2x^4 - \ln x + 3 \cos x$, $y' - ?$
3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = x^3 + x^2 - 5x + 1$.
4. Найти градиент функции $z = \sqrt{x} + \sqrt{y}$ в точке $M(9; 4)$.
5. Найти частные производные z'_x, z''_{xx}, z''_{xy} для функции $z = \frac{x}{x+y}$.

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 2
БИЛЕТ № 5

1. Правило Лопиталя.

2. Найти производные функций: а) $y = \frac{2}{x^3} - 3\cos x - 3\ln x$; б) $y = x^4 \operatorname{tg} x$;

в) $y = \frac{\sin x}{x^2 + 2x}$; г) $y = e^{x^2}$; д) $2x^2 y - \cos y = 0$, $y'_x - ?$

е) $y = 3x^5 + 2x + 5\sin x$, $y' - ?$

3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{2x^3}{3} - x^2 - 2$.

4. Найти градиент функции $z = \sqrt{xy}$ в точке $M(1; 9)$.

5. Найти частные производные z'_x , z''_{xx} , z''_{xy} для функции $z = \frac{x}{x-y}$.

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 2
БИЛЕТ № 6

1. Частные производные функции двух переменных.

2. Найти производные функций: а) $y = \sqrt[3]{x^3} - 5^x + \ln x$; б) $y = x^5 \sin x$;

в) $y = \frac{2x+5}{x^3-3}$; г) $y = (x^2 - 2x)^{10}$; д) $x^2 e^y - 2y^3 = 7$, $y'_x - ?$

е) $y = 2x^3 - 5x - \sin x$, $y' - ?$

3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{x^3}{3} + x^2 - 2$.

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

5. Найти частные производные z'_y , z'_{yx} , z'_{yy} для функции $z = \frac{y}{x-y}$.

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 2
БИЛЕТ № 7

1. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций.

2. Найти производные функций: а) $y = 4x^3 - 5^x + 2\operatorname{tg} x$; б) $y = (x^2 + 3)\operatorname{tg} x$;

в) $y = \frac{\sin x}{x^2 - 3x}$; г) $y = \operatorname{arcc} \operatorname{tg} x^2$; д) $2x^3 + y^2 - \cos y = 0$, $y'_x - ?$

е) $y = x^6 + 3x^2 - 3\sin x$, $y' - ?$

3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{x^3}{3} - \frac{3x^2}{2} - 2x + 4$.

4. Найти градиент функции $z = \sqrt[3]{(x-y)^2}$ в точке $M(5; -4)$.

5. Найти частные производные z'_x, z''_{xx}, z''_{xy} для функции $z = \frac{y}{x+y}$.

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 2

БИЛЕТ № 8

1. Производная сложной функции

2. Найти производные функций: а) $y = \sqrt[3]{x^2} - x^5 + \log_2 x$; б) $y = e^x (x^2 - 3)$;

в) $y = \frac{\cos x}{2x^3 - 3}$; г) $y = (4x^2 - 2)^{20}$; д) $x^2 + \sin y - 2y^3 = 0$, $y'_x = ?$

е) $y = 3x^4 + 5x - 2 \cos x$, $y' = ?$

3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{x^3}{3} + x^2 - 3x - 2$.

4. Найти градиент функции $z = \sqrt{\frac{x}{y}}$ в точке $M(4;1)$.

5. Найти частные производные z'_y, z''_{yx}, z''_{yy} для функции $z = x^y - y^x$.

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 2

БИЛЕТ № 9

1. Производные высших порядков.

2. Найти производные функций: а) $y = 3x^6 - \frac{2}{x^5} + \lg x$; б) $y = e^x \operatorname{ctg} x$;

в) $y = \frac{5x-4}{x^2+2x}$; г) $y = \ln(x^2+3)$; д) $2x^3 + \ln y - y^2 = 0$, $y'_x = ?$

е) $y = 2x^5 + x^2 - 3e^x$, $y' = ?$

3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{x^3}{3} - 4x - 2$.

4. Найти градиент функции $z = \frac{\sqrt{x}}{y^2}$ в точке $M(16;4)$.

5. Найти частные производные z'_x, z''_{xx}, z''_{xy} для функции $z = x^y + y^x$.

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 2

БИЛЕТ № 10

1. Максимум и минимум функции. Необходимое условие экстремума.
2. Найти производные функций: а) $y = 2x^8 - \frac{3}{x^3} + \arctg x$; б) $y = (e^x + x)\cos x$;
в) $y = \frac{\ln x}{2x^3 - 3}$; г) $y = \operatorname{ctg} 3x$; д) $2x^3 + y^4 - e^y = 0$, $y'_x - ?$
е) $y = 7x^4 - \ln x + 3\cos x$, $y' - ?$
3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = x^3 + x^2 - 5x + 1$.
4. Найти градиент функции $z = \sqrt{x} + \sqrt{y}$ в точке $M(9; 4)$.
5. Найти частные производные z'_x, z''_{xx}, z''_{xy} для функции $z = \frac{x}{x+y}$.

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 2
БИЛЕТ № 11

1. Достаточные условия возрастания (убывания) функции.
2. Найти производные функций: а) $y = \frac{3}{x^9} - 3\cos x - 4x^6$; б) $y = (x^4 + 3x)\operatorname{tg} x$;
в) $y = \frac{\sin x}{x^2 - 5x}$; г) $y = e^{2x^2+3}$; д) $2x^2 - y^5 - \cos y = 0$, $y'_x - ?$
е) $y = 8x^5 + 5x + 2\sin x$, $y' - ?$
3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{2x^3}{3} - x^2 - 2$.
4. Найти градиент функции $z = \sqrt{xy}$ в точке $M(1; 9)$.
5. Найти частные производные z'_x, z''_{xx}, z''_{xy} для функции $z = \frac{x}{x-y}$.

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 2
БИЛЕТ № 12

1. Нахождение интервалов выпуклости и вогнутости, точки перегиба.
2. Найти производные функций: а) $y = \sqrt[7]{x^3} - 5^x + x^6$; б) $y = (x^3 - 2)\sin x$;
в) $y = \frac{4x+3}{x^3-3}$; г) $y = (x^2 - 2x)^{50}$; д) $x^2 - e^x - 2y^3 = 0$, $y'_x - ?$
е) $y = 4x^4 - 10x - \cos x$, $y' - ?$
3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{x^3}{3} + x^2 - 2$.
4. Найти градиент функции $z = (x^2 + 1)(y^2 + 2)$ в точке $M(-1; 2)$.

5. Найти частные производные z'_y, z'_{yx}, z'_{yy} для функции $z = \frac{y}{x-y}$.

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 2
БИЛЕТ № 13

1. Общая схема исследования функции и построения графика.
2. Найти производные функций: а) $y = 4\sqrt{x} - 3^x + 5\ln x$; б) $y = (x+3)\operatorname{tg} x$;
в) $y = \frac{\sin x}{x^2 + 2x}$; г) $y = \operatorname{arctg} x^2$; д) $2xy^2 - \cos y = 0, y'_x - ?$
е) $y = x^3 + 3x^2 - \sin x, y' - ?$
3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{x^3}{3} - \frac{3x^2}{2} - 2x + 4$.
4. Найти градиент функции $z = \sqrt[3]{(x-y)^2}$ в точке $M(5; -4)$.
5. Найти частные производные z'_x, z'_{xy}, z'_{yx} для функции $z = \frac{y}{x+y}$.

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 2
БИЛЕТ № 14

1. Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных Непрерывность функции в точке и в области.
2. Найти производные функций: а) $y = \sqrt[3]{x^2} - 5^x + \log_2 x$; б) $y = e^x(x^2 - 2)$;
в) $y = \frac{\cos x}{x^3 - 3}$; г) $y = (3x^2 - 2)^{10}$; д) $x^2 \sin y - 2y^3 = 0, y'_x - ?$
е) $y = 2x^4 - 3x - \cos x, y' - ?$
3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{x^3}{3} + x^2 - 3x - 2$.
4. Найти градиент функции $z = \sqrt{\frac{x}{y}}$ в точке $M(4; 1)$.
5. Найти частные производные z'_y, z'_{yx}, z'_{yy} для функции $z = x^y - y^x$.

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

Дисциплина Математика

1. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы
2. Найти производные функций: а) $y = 3x^7 - \frac{2}{x^4} + \operatorname{tg} x$; б) $y = e^x \operatorname{tg} x$;
в) $y = \frac{\sin x}{x^2 + 2x}$; г) $y = \operatorname{arctg} x^2$. д) $2x \ln y - y^2 = 0$, $y'_x - ?$
е) $y = 5x^5 + x^2 - e^x$, $y' - ?$
3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции $y = \frac{x^3}{3} - 4x - 2$.
4. Найти градиент функции $z = \frac{\sqrt{x}}{y^2}$ в точке $M(16; 4)$.
5. Найти частные производные z'_x, z'_{xy}, z''_{xy} для функции $z = x^y + y^x$.

ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

Раздел: «Интегральное исчисление»

1. Понятие первообразной. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов. Основные методы интегрирования.
2. Непосредственное интегрирование, метод подведения под знак дифференциала, метод замены переменной. интегрирование по частям.
3. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами. Формула Муавра-Лапласа.
4. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители.
5. Типы простейших дробей и их интегрирование.
6. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби.
7. Интегрирование простейших иррациональных функций.
8. Интегрирование тригонометрических функций, универсальная подстановка.
9. Определённый интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла.
10. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги кривой, объемов тел.
11. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Интегралы от неограниченных функций.

Раздел: «Дифференциальные уравнения»

1. Дифференциальные уравнения: определение, порядок ДУ, решение ДУ.
2. Дифференциальное уравнение 1-го порядка: определение; общее и частное решения. Теорема существования и единственности решения для ДУ 1-го порядка.
3. ДУ с разделяющимися переменными: определение и порядок решения.
4. Однородные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
5. Линейные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
6. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: определение, вид общего решения; теорема существования и единственности решения.
7. Простейшие уравнения, допускающие понижение порядка:
 $y' = f(x)$, $y' = f(x, y')$, $y' = f(y, y')$.

8. Линейные ДУ 2-го порядка: неоднородные и однородные уравнения. Теорема существования и единственности решения
9. Линейные однородные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре его решения
10. Неоднородные линейные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре общего решения
11. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и структура общего решения
12. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью
13. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)
14. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения решения системы уравнений.

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)

ПЕРВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вариант 1

1. Найти интегралы:
- а) $\int \left(3^x - \frac{5}{x^2} + \frac{1}{\sqrt{x}} - 10 \sqrt[5]{x^3} - 4 \right) dx$; б) $\int e^{1-3x} dx$; в) $\int (3x+1) e^x dx$; г) $\int \frac{x dx}{\sqrt{4-x^2}}$;
- д) $\int \frac{(x-5) dx}{26+2x+x^2}$; е) $\int \cos 3x \cos 9x dx$.

Вариант 2

1. Найти интегралы:

- а) $\int \left(10 + \frac{4}{\sqrt{16-x^2}} - \frac{7}{x^4} - 3\sqrt[3]{x^2} + \cos x \right) dx$; б) $\int \sqrt{4x-1} dx$; в) $\int \frac{x^2 dx}{1+x^3}$; г) $\int (4-3x) e^{-3x} dx$;
- д) $\int \frac{(2x-1) dx}{x^2-6x+1}$; е) $\int \cos^5 x \sin x dx$.

Вариант 3

1. Найти интегралы:

- а) $\int \left(\frac{6}{\sin^2 x} + \frac{9}{\sqrt{x^2-4}} - \frac{5}{x} + \frac{e^x}{\sqrt[4]{x^3}} \right) dx$; б) $\int \frac{3 dx}{1-7x}$; в) $\int x \cos(2x+1) dx$; г) $\int \frac{dx}{\arctg^2 x (1+x^2)}$;
- д) $\int \frac{dx}{x^2+4x+1}$; е) $\int \cos^4 x dx$.

Вариант 4

1. Найти интегралы:

- а) $\int \left(15 \sin x - \frac{8}{x^2+9} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} + 13 \cdot 4^x - \frac{1}{6} \right) dx$; б) $\int \frac{dx}{\sqrt{4-5x}}$; в) $\int \frac{\ln x dx}{x}$;
- г) $\int (x^2-4x) \ln x dx$; д) $\int \frac{(3x+1) dx}{x^2-2x+2}$; е) $\int \sin^3 x dx$.

Вариант 5

1. Найти интегралы:

- а) $\int \left(2 \cdot 5^x - 3 \cos x + \frac{1}{x} - \frac{4}{\sqrt[6]{x^5}} + 3 \right) dx$; б) $\int \sin(3-5x) dx$; в) $\int x e^{-x^2} dx$; г) $\int \arctg 3x dx$;

$$д) \int \frac{(x+1)dx}{2+2x+x^2}; \quad е) \int \operatorname{tg}^3 x dx.$$

Вариант 6

1. Найти интегралы:

$$а) \int \left(\frac{10}{16+x^2} - \frac{1}{\sin^2 x} + \frac{3}{x} - \sqrt[5]{x^4} + 3 \right) dx; б) \int 5^{3-2x} dx; в) \int (x^2+1)^5 x dx;$$

$$г) \int \ln(1+x^2) dx; д) \int \frac{(4x-3)dx}{x^2+4x+9}; \quad е) \int \sin^5 x \cos x dx.$$

Вариант 7

1. Найти интегралы:

$$а) \int \left(\frac{15}{\sqrt{x^2-25}} + \frac{4}{\cos^2 x} - \frac{3}{\sqrt[3]{x}} + 2^{-x} \right) dx; б) \int e^{5x-3} dx; в) \int (5-6x) \sin 4x dx; г) \int \frac{3x dx}{10+3x^2};$$

$$д) \int \frac{(2x-3)dx}{x^2+2x+11}; \quad е) \int \sin^4 8x \cos 8x dx.$$

Вариант 8

1. Найти интегралы:

$$а) \int \left(\frac{9}{4+x} - 3^x + \sqrt[4]{x^3} - 7 \cos x + 3 \right) dx;$$

$$б) \int \cos(10x-7) dx; в) \int \sqrt[5]{\sin^4 x} \cos x dx; \quad г) \int x^2 \ln x dx; \quad д) \int \frac{(4x-1)dx}{x^2+6x+3}.$$

ВТОРАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вариант 1

1. Решить дифференциальные уравнения:

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

$$д) xy' + 2y' = 0; е) y'y^3 + 1 = 0, y(1) = -1, y'(1) = -1; ж) y' - 6y' + 10y = x + 4.$$

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:

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

$$д) xy' + y' = \frac{1}{\sqrt{x}}; е) y'y^3 + 64 = 0, y(0) = 4, y'(0) = 2; ж) y' - 4y' + 4y = -e^{2x}.$$

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) $y' = \frac{y}{x^2} + \frac{y}{x} - 9$, $y(1) = 4$; в) $y' - \frac{y}{x} = -\frac{12}{x}$; 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) $x^3 y' + x^2 y' = \sqrt{x}$; 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) $y' = 2\frac{y}{x^3} + \frac{y}{x}$; 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) $y' = \frac{7-y}{x^2}$; в) $y' = \frac{2}{x}$; г) $y' = \frac{1}{x} \ln x$; д) $y' = (y')^2$; е) $y' = y' \left(\frac{x^2}{1 + \ln y} \right)$; $y(1) = \frac{1}{2}$, $y'(1) = 1$; 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) $y' = 72y^3$, $y(2) = 1$, $y'(2) = 6$; 4) $y' - 6y' + 10y = x + 4$.

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) $y' y^3 + 36 = 0$, $y(0) = 3$, $y'(0) = 2$; 4) $y' - 4y' + 4y = x^2 + 3x$.

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

1. Исследовать числовые ряды на сходимость

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^3 + 2}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n \cdot (n+2)!}{n^5}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n^2 + 5n + 8}{3n^2 - 2} \right)^n$

2. Исследовать на условную, абсолютную сходимость

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

3. Найти область сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \delta^n}{n^2 + 1};$$

Вариант №2

1. Исследовать числовые ряды на сходимость

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

2. Исследовать на условную, абсолютную сходимость

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

3. Найти область сходимости степенного ряда

$$a) \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+1) \cdot x^n}{2^n \cdot 3^{n+1}};$$

Вариант № 3

1. Исследовать числовые ряды на сходимость

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

$$б) \sum_{n=1}^{\infty} \left| \frac{7}{8} \right|^n \left| \frac{1}{n} \right|^7;$$

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

2. Исследовать на условную, абсолютную сходимость

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

3. Найти область сходимости степенного ряда

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 2^n};$$

Вариант №4

1. Исследовать числовые ряды на сходимость

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

$$б) \sum_{n=1}^{\infty} (2n+1) \operatorname{tg} \frac{\pi}{3^n};$$

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

2. Исследовать на условную, абсолютную сходимость

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

3. Найти область сходимости степенного ряда а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n};$

Вариант №5

1. Исследовать числовые ряды на сходимость

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

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

$$в) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\operatorname{tg} \frac{\pi}{5^n} \right)^{3n}$$

2. Исследовать на условную, абсолютную сходимость

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

3. Найти область сходимости степенного ряда

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

Вариант №6

1. Исследовать числовые ряды на сходимость

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

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

$$в) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$$

2. Исследовать на условную, абсолютную сходимость

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

3. Найти область сходимости степенного ряда

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

Вариант №7

1. Исследовать числовые ряды на сходимость

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

$$\text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{9}{10} \right)^n \cdot n^7 ;$$

$$\text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n^2 + 4n + 5}{6n^2 + 3n - 1} \right)^{n^2}$$

2. Исследовать на условную, абсолютную сходимость

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

3. Найти область сходимости степенного ряда а) $\sum_{n=1}^{\infty} n(n+1)x^n ;$

Вариант №8

1. Исследовать числовые ряды на сходимость

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

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

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

2. Исследовать на условную, абсолютную сходимость

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

3. Найти область сходимости степенного ряда

$$\text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n \cdot x^n}{\sqrt{n}} ;$$

Вариант №9

1. Исследовать числовые ряды на сходимость

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

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

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

2. Исследовать на условную, абсолютную сходимость

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

3. Найти область сходимости степенного ряда

$$\text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{5^n(n+1)} ;$$

Вариант №10

1. Исследовать числовые ряды на сходимость

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

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

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

2. Исследовать на условную, абсолютную сходимость

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

3. Найти область сходимости степенного ряда а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2}$;

Вариант №11

1. Исследовать числовые ряды на сходимость

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

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

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

2. Исследовать на условную, абсолютную сходимость

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

3. Найти область сходимости степенного ряда а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{6^n}$;

Вариант №12

1. Исследовать числовые ряды на сходимость

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

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

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

2. Исследовать на условную, абсолютную сходимость

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

3. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} 5^n \cdot x^n$

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

Вариант №13

1. Исследовать числовые ряды на сходимость

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

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

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

2. Исследовать на условную, абсолютную сходимость

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

3. Найти область сходимости степенного ряда

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{\sqrt{n}}$;

Вариант №14

1. Исследовать числовые ряды на сходимость

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

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

2. Исследовать на условную, абсолютную сходимость

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

3. Найти область сходимости степенного ряда

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^n}{\sqrt{n}};$$

Вариант №15

1. Исследовать числовые ряды на сходимость

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{2\pi}{3^n}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n_n}{(n+3)!}; \quad в) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n^2 - n - 1}{7n + 3n + 4} \right)^n$$

2. Исследовать на условную, абсолютную сходимость

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

3. Найти область сходимости степенного ряда

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n \cdot x^n}{\sqrt[3]{n}};$$

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

БИЛЕТ № 1

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА специальность НИ семестр 3

1. Неопределенный интеграл. Свойства интегралов. Таблица неопределённых интегралов.
2. Найти неопределенные интегралы:

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

3. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^{\pi/2} x \sin 3x dx$.

4. Решить дифференциальные уравнения:

1) $y' = \frac{y+3}{x^2}$; 2) $y' + \frac{6y}{xx} = x^3$; 3) $y'' - 6yy' + 9y = 0$.

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

БИЛЕТ № 2

Дисциплина Математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА специальность НИ семестр 3

1. Типы простейших рациональных дробей и их интегрирование.

2. Найти неопределенные интегралы:

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

3. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^{\pi} \sin(3x-1) dx$.

4. Решить дифференциальные уравнения:

1) $xy' = y^2$; 2) $y' + \frac{4y}{x} = 9x^5$; 3) $y'' = 2 \cos 7x$.

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

БИЛЕТ № 3

Дисциплина Математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА специальность НИ семестр 3

1. Интегрирование тригонометрических функций.

2. Найти неопределенные интегралы:

1) $\int (4\sqrt{x^3} - 7) dx$; 2) $\int x \sin 2x dx$; 4) $\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 12}$; 4) $\int \frac{dx}{49-x^2}$.

3. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 x e^{x/2} dx$.

4. Решить дифференциальные уравнения: 1) $2y'(x+2) = y^2$; 2) $y' - \frac{4y}{x} = 6x^4$;
3) $y'' = 3x + \cos x$.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 4

Дисциплина Математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА специальность НИ семестр 3

1. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.

2. Найти неопределенные интегралы:

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

3. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^{2\pi} x \cos \frac{x}{2} dx$.

4. Решить дифференциальные уравнения:

1) $xy' + 3y = 0$; 2) $y' - \frac{7y}{x} = 3x^4$; 3) $y'' = 2x^2 + \text{cccccc } 4x$.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 5

Дисциплина Математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА специальность НИ семестр 3

1. Приложения определенного интеграла.

2. Найти неопределенные интегралы:

а) $\int \frac{dx}{3x^8}$; б) $\int x^4 \text{cccccc } x dx$; в) $\int (3x - 2) \cdot \text{cccccc } 5 x dx$; г) $\int \frac{dx}{36 + 4x^2}$.

3. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^1 \frac{dx}{x^2 + 4x + 5}$.

4. Решить дифференциальные уравнения: 1) $xy' = y^2 + 121$; 2) $y' - \frac{7y}{x} = x$;

3) $2y'' + 2y' + 5y = 0$.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

БИЛЕТ № 6

Дисциплина Математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА специальность НИ семестр 3

1. Интегрирование методом замены переменной и по частям.

2. Найти неопределенные интегралы:

$$1) \int \frac{8}{\sqrt[3]{x}} dx; \quad 2) \int x \cos 3x dx; \quad 3) \int \frac{dx}{x^2 - 6x + 10} \quad 4) \int \frac{dx}{144 + x^2}.$$

$$3. \text{ Вычислить определенный интеграл: } \int_1^{16} \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[4]{x}}.$$

$$4. \text{ Решить дифференциальные уравнения: } 1) 2yy' + 3x = 0; \quad 2) y' + \frac{3y}{x} = x^4;$$

$$3) 4y'' - 8y' + 5y = 0.$$

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

БИЛЕТ № 7

Дисциплина Математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА специальность НИ семестр 3

1. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.

2. Найти неопределенные интегралы:

$$1) \int (5x^8 + \frac{\sqrt[5]{x^2}}{5}) dx; \quad 2) \int x^5 \ln x dx; \quad 3) \int \cos^8 x \sin x dx; \quad 4) \int \frac{dx}{2 + x^2}.$$

$$3. \text{ Вычислить определенный интеграл: } \int_0^{\pi/2} x \cos 4x dx.$$

$$4. \text{ Решить дифференциальные уравнения: } 1) y' - y^2 \cos^2 x = 0$$

$$2) y' - \frac{3y}{x} = 2x^8; \quad 3) y'' - 5y' + 6y = 0.$$

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

БИЛЕТ № 8

Дисциплина Математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА специальность НИ семестр 3

1. Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей.

2. Найти неопределенные интегралы:

$$1) \int (2x^4 - \frac{5}{2\sqrt[3]{xx^2}}) dx; \quad 2) \int x e^{3x} dx; \quad 3) \int \cos^7 x \sin x dx; \quad 4) \int \frac{dx}{x^2 + 8x + 18}.$$

$$3. \text{ Вычислить определенный интеграл: } \int_0^1 x e^{-2x} dx.$$

4. Решить дифференциальные уравнения:

$$1) y' = \frac{y}{x}; \quad 2) y' + \frac{y}{x} = -\frac{2}{x}; \quad 3) y'' = 5 \cos^6 x.$$

БИЛЕТ № 9

Дисциплина Математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА специальность НИ семестр 3

1. Несобственные интегралы, их основные свойства. Признаки сходимости несобственных интегралов.

2. Найти неопределенные интегралы:

1) $\int (3x^6 - \frac{6}{x^3})dx$; 2) $\int x^2 \ln x dx$; 3) $\int \cos^{11} x \sin x dx$; 4) $\int \frac{dx}{(x-1)(x-2)}$.

3. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^{\pi/2} x \cos \frac{x}{3} dx$.

4. Решить дифференциальные уравнения: 1) $y' = \frac{xy+3}{x^2-81}$; 2) $xy' - 2y = 3x^3$;

3) $y'' - 7y' + 6y = 0$.

БИЛЕТ № 10

Дисциплина Математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА специальность НИ семестр 3

1. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.

2. Найти неопределенные интегралы:

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

3. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^5 x \sin x dx$.

4. Решить дифференциальные уравнения:

1) $xy' = 2y^2$; 2) $y' + \frac{6y}{x} = 2x^3$; 3) $y'' = \cos 5x$.

БИЛЕТ № 11

Дисциплина Математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА специальность НИ семестр 3

1. Неопределенный интеграл. Свойства интегралов. Таблица неопределённых интегралов.

2. Найти неопределенные интегралы:

$$1) \int (6x^7 + 2\sqrt[3]{x^2}) dx; \quad 2) \int x e^{6x} dx; \quad 3) \int \frac{\sin x dx}{\cos x + 4}; \quad 4) \int \frac{dx}{x^2 + 2x + 22}.$$

$$3. \text{ Вычислить определенный интеграл: } \int_{e^2}^e x \ln x dx.$$

4. Решить дифференциальные уравнения:

$$1) y' = \frac{y^{y+5}}{x^2}; \quad 2) y' - \frac{y}{x} = x^3; \quad 3) y'' - 7yy' + 6y = 0.$$

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

БИЛЕТ № 12

Дисциплина Математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА специальность НИ семестр 3

1. Типы простейших рациональных дробей и их интегрирование.

2. Найти неопределенные интегралы:

$$1) \int (3x^4 - \frac{3}{x^5}) dx; \quad 2) \int x e^{7x} dx; \quad 3) \int \frac{x dx}{x^2 + 4}; \quad 4) \int \frac{dx}{\sqrt{15 + x^2}}.$$

$$3. \text{ Вычислить определенный интеграл: } \int_0^{\pi} x \cos \frac{x}{3} dx.$$

4. Решить дифференциальные уравнения:

$$1) y' = \frac{y^2 - 36}{xx}; \quad 2) y' - \frac{2yy}{xx} = 7xx^4; \quad 3) y'' = \cos 7x + xx^3;$$

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

БИЛЕТ № 13

Дисциплина Математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА специальность НИ семестр 3

1. Интегрирование тригонометрических функций.

2. Найти неопределенные интегралы:

$$1) \int \frac{1}{\sqrt{xx^3}} + 2\sqrt[4]{xx^3} - 7x) dx; \quad 2) \int x \sin(2x + 3) dx; \quad 3) \int \frac{\tan x dx}{\cos^2 x}; \quad 4) \int \frac{dx}{169 - x^2}.$$

$$3. \text{ Вычислить определенный интеграл: } \int_0^{\pi} x \sin \frac{x}{4} dx.$$

$$4. \text{ Решить дифференциальные уравнения: } 1) y' x^3 = y^2; \quad 2) y' - \frac{4y}{x} = 2x^3;$$

$$3) y'' = 3x + \cos x.$$

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

БИЛЕТ № 14

Дисциплина Математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА специальность НИ семестр 3

1. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.

2. Найти неопределенные интегралы:

1) $\int (9x^{11} + 4\sqrt{x^2}) dx$; 2) $\int (2x+3) \cos 3x dx$ 3) $\int \frac{\sin x dx}{\cos^2 x}$; 4) $\int \frac{dx}{5+6x+x^2}$.

3. Вычислить определенный интеграл: $\int_{-1}^2 (2x^3 - 3x + 3) dx$.

4. Решить дифференциальные уравнения:

1) $xy' + 3y = 0$; 2) $y' - \frac{y}{x} = x^2$; 3) $y'' = 3x^6 + 2x$.

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

БИЛЕТ № 15

Дисциплина Математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА специальность НИ семестр 3

1. Приложения определенного интеграла.

2. Найти неопределенные интегралы:

а) $\int \left(6x^4 + \frac{3}{\sqrt{x}} \right) dx$; б) $\int 2 \cdot 3 \cdot 5 dx$; в) $\int (3x - 2) \cdot \cos x dx$; г) $\int \frac{dx}{36+x^2}$.

3. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^1 \frac{dx}{x^2 + 4x + 5}$.

4. Решить дифференциальные уравнения: 1) $xy' = 3y^2$; 2) $y' - \frac{2y}{x} = x^5$;

3) $2y'' + 2yy' + 5y = 0$.

Критерии оценки (в рамках промежуточной аттестации)

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

ЧЕТВЕРТЫЙ 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.

Раздел «Ряды»

15. Числовые ряды, сходимость и расходимость рядов. Необходимые условия сходимости, основные свойства.
16. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: сравнение рядов.
17. Признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.
18. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
19. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
20. Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды, теорема Абеля.
21. Интервал и радиус сходимости, их нахождение в простейших случаях.
22. Разложение функций в степенные ряды.

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)

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

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

БИЛЕТ № 13

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

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

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)

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

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

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

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)

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

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 $(1;2)$;
 $(2;3)$

б) $\int_{(-1;2)} y dx + x dy$ 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);

($\pi; 2\pi$)

б) $\int_{(0;0)} x \cos y dx - y \sin x dy$ 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 $x = a(\cos t + t \sin t), y = a(\sin t - t \cos t), 0 \leq t \leq 2\pi$;

(3;9)

б) $\int_{(0;0)} xy dx + (y - x) dy$ 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

(2;8)

1. Вычислить: а) $\int_{(0;0)} xy dx + (y - x) dy$ 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

($\pi; 3\pi$)

1. Вычислить: а) $\int_{(0;0)} x \cos y dx - y \sin x dy$ 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 дефектом. 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) $\int_{AB} ((x^2 + y^2)dx + xydy)$ 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) $\int_{AB} x dl$ 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) $\int_{AB} xy dx$ 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 Ox ;

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 $x = a \cos t$, $y = a \sin t$,

(1;1)

б) $\int (x + y)(dx + dy)$ по произвольной линии, соединяющей данные точки.

(0;0)

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

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

Дисциплина Математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 4

БИЛЕТ № 1

1. Двойной интеграл. Определение и основные свойства. Вычисление двойного интеграла.

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

3. В I корзине 6 белых и 5 черных шаров; во II корзине – 3 белых и 2 черных шара. Из каждой корзины берут по одному шару. Какова вероятность того, что это шары разных цветов – событие А?

4. Среди 100 лотерейных билетов есть 7 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранных билета окажутся выигрышными.

5. Изменить порядок интегрирования: $\int_1^3 dy \int_{-y}^0 f dx$.

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

Дисциплина Математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 4

БИЛЕТ № 2

1. Тройной интеграл. Определение и основные свойства. Вычисление тройного интеграла.

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

3. В I корзине 6 белых и 5 черных шаров; во II корзине – 3 белых и 2 черных шара. Из каждой корзины берут по одному шару. Какова вероятность того, что эти шары одинаковых цветов – событие В?

4. В группе 30 студентов, среди которых 9 отличников. Найти вероятность того, что среди отобранных наудачу 6 студентов 4 отличника.

5. Вычислить тройной интеграл:

$$\iiint_V (2x^2 + 3y + z) dx dy dz, V: 2 \leq x \leq 3, -1 \leq y \leq 2, 0 \leq z \leq 4$$

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы И семестр 4

БИЛЕТ № 3

1. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам.

2. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n \cdot x^n}{\sqrt{n}}$.

3. В первой урне 2 белых и 5 черных шара; во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из каждой урны наудачу берут по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара белые?

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

5. Вычислить тройной интеграл

$$\iiint_V x^2 yz dx dy dz, V: -1 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 3, 2 \leq z \leq 3$$

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 4

БИЛЕТ № 4

1. Приложения двойного и тройного интегралов.

2. Исследовать на сходимость ряды: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{11+n^3}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n}{5n!}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{(2n+1)^n}$.

3. В корзине 6 белых, 4 черных и 3 красных шара. Из корзины поочередно извлекают шар, не возвращая его обратно. Найти вероятность того, что при первом извлечении появится белый шар, при втором извлечении – чёрный, при третьем – красный.

4. В цехе работают 9 мужчин и 6 женщин. По табельным номерам отобрано 8 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц 4 женщины.

5. Вычислить тройной интеграл:

$$\iiint_V 2xy^2 z dx dy dz, \quad V: 0 \leq x \leq 3, \quad -2 \leq y \leq 0, \quad 1 \leq z \leq 2;$$

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 4

БИЛЕТ № 5

1. Криволинейные интегралы I и II рода. Их свойства и вычисление. Формула Грина.
 $\sum_{n=1}^{\infty} 10^n \cdot x^n$

2. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$.

3. В ящике 14 деталей, среди которых 8 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 2

детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.

4. В первой урне 2 белых и 5 черных шара; во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из каждой урны наудачу берут по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара

- белые?
5. Вычислить тройной интеграл:

$$\iiint_V (x + y + 4z^2) dx dy dz, \quad V: -1 \leq x \leq 1, \quad 0 \leq y \leq 2, \quad -1 \leq z \leq 1$$

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 4

БИЛЕТ № 6

1. Случайные события: основные определения. Классическое понятие вероятности.

2. Исследовать на сходимость ряды:

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

3. В группе 35 студентов, среди которых 9 отличников. Найти вероятность того, что среди отобранных наудачу 9 студентов 7 отличников?

4. В магазин вошли три покупателя. Вероятность покупки для каждого из них равна 0,5. Найти вероятность того, что все трое совершат покупки.

5. Изменить порядок интегрирования: $\int_1^4 dy \int_{-y}^0 f dx$.

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 4

БИЛЕТ № 7

1. Определение суммы и произведения событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.
2. Исследовать на сходимость ряды:
 - 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 7^n}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^n}$; 3) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{3n+2}$.
3. Трое биатлонистов стреляют по мишени с вероятностью попадания 0,4; 0,6 и 0,7 с одного выстрела. Произведен залп из трех выстрелов. Какова вероятность того, что все попадут по своим мишеням?
4. В ящике 14 деталей, среди которых 8 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 4 детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.
5. Вычислить двойной интеграл по области D , ограниченной указанной линиями:

$$\iint_{(D)} (x+2y) dx dy; \quad D; \quad y=x; \quad y=0; \quad x=2.$$

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 4
БИЛЕТ № 8

1. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
2. Исследовать на сходимость ряды:
 - 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5}{\sqrt{n^3 + 3n}}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\arctg \frac{1}{5^n} \right)^n$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5}{2^{n^2}}$;
3. В группе 30 студентов, среди которых 9 отличников. Найти вероятность того, что среди отобранных наудачу 6 студентов все отличники?
4. В урне 6 белых и 5 черных шара. Наудачу берут 4 шара. Какова вероятность того, что два шара белые и два шара черные?
5. Вычислить тройной интеграл:

$$\iiint_V 5xyz^2 dx dy dz, \quad V: -1 \leq x \leq 0, \quad 2 \leq y \leq 3, \quad 1 \leq z \leq 2.$$

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 4
БИЛЕТ № 9

1. Независимые испытания. Формула Бернулли.
2. Трое биатлонистов стреляют по мишени с вероятностью попадания 0,5; 0,7 и 0,8 с одного выстрела. Произведен залп из трех выстрелов. Какова вероятность того, что все не попадут по своим мишеням?
3. В ящике 12 деталей, среди которых 8 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 4 детали. Найти вероятность того, что из них 3 детали окажутся окрашенными.
4. Вычислить двойной интеграл по области D , ограниченной указанной линиями:

$$\iint_{(D)} (x+2y) dx dy; \quad D; \quad y=x; \quad y=0; \quad x=2.$$

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 4
БИЛЕТ № 10

1. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины и ее числовые характеристики.
2. Исследовать на сходимость ряды:

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

3. Среди 100 лотерейных билетов есть 7 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранных билета окажутся выигрышными.
4. В I корзине 6 белых и 5 черных шаров; во II корзине – 3 белых и 2 черных шара. Из каждой урны берут по одному шару. Какова вероятность того, что это шары разных цветов – событие А; одинаковых цветов – событие В?

5. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-2}^{-1} dx \int_0^{x^2} f dy.$

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 4
БИЛЕТ № 11

1. Двойной интеграл. Определение и основные свойства. Вычисление двойного интеграла.
2. Исследовать на сходимость ряды:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{n}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(n+1)}{3^n}; \quad в) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{5n+1} \right)^n.$$

3. В I корзине 7 белых и 5 черных шаров; во II корзине – 5 белых и 2 черных шара. Из каждой корзины берут по одному шару. Какова вероятность того, что это шары разных цветов – событие А?
4. Среди 100 лотерейных билетов есть 6 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранных билета окажутся выигрышными.

5. Изменить порядок интегрирования: $\int_1^3 dy \int_{-y}^0 f dx.$

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 4

БИЛЕТ № 12

1. Тройной интеграл. Определение и основные свойства. Вычисление тройного интеграла.
2. Исследовать на сходимость ряды: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2n+1}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^4}{10^n}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{5n+1} \right)^n$
3. В I корзине 6 белых и 5 черных шаров; во II корзине – 3 белых и 2 черных шара. Из каждой корзины берут по одному шару. Какова вероятность того, что эти шары одинаковых цветов – событие В?
4. В группе 30 студентов, среди которых 9 отличников. Найти вероятность того, что среди отобранных наудачу 11 студентов 6 отличников.
5. Вычислить тройной интеграл:

$$\iiint_V (2x^2 + 3y + z) dx dy dz, \quad V: 2 \leq x \leq 3, \quad -1 \leq y \leq 2, \quad 0 \leq z \leq 4$$

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 4

БИЛЕТ № 13

1. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярным координатам.
2. Исследовать на сходимость ряды: 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n!}$, 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2n+3} \right)^n$.
3. В первой урне 2 белых и 5 черных шара; во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из каждой урны наудачу берут по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара белые?
3. В ящике 12 деталей, среди которых 4 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что хотя бы одна деталь окажется окрашенной.
4. Вычислить тройной интеграл

$$\iiint_V x^2 y z dx dy dz, \quad V: -1 \leq x \leq 2, \quad 0 \leq y \leq 3, \quad 2 \leq z \leq 3$$

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

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 4

БИЛЕТ № 14

1. Приложения двойного и тройного интегралов.
2. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n \cdot x^n}{\sqrt{n}}$.
3. В корзине 6 белых, 4 черных и 3 красных шара. Из корзины поочередно извлекают шар, не возвращая его обратно. Найти вероятность того, что при первом извлечении появится белый шар, при втором извлечении – чёрный, при третьем – красный.
4. В цехе работают 9 мужчин и 6 женщин. По табельным номерам отобрано 8 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц 4 женщины.
5. Вычислить тройной интеграл: $\iiint_V 2xy^2 z dx dy dz, \quad V: 0 \leq x \leq 3, \quad -2 \leq y \leq 0, \quad 1 \leq z \leq 2;$

Дисциплина Математика
Институт НЕФТИ И ГАЗА Группы НИ семестр 4
БИЛЕТ № 15

1. Непрерывная случайная величина. Плотность и функция распределения непрерывной случайной величины и ее числовые характеристики.
2. Исследовать на сходимость ряды: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{1+n^3}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n}{5n!}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{(2n+1)^n}$.
3. В ящике 14 деталей, среди которых 8 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 2 детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.
4. В первой урне 2 белых и 5 черных шара; во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из каждой урны наудачу берут по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара белые?
5. Вычислить тройной интеграл: $\iiint_V (x + y + 4z^2) dx dy dz$, $V: -1 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 2, -1 \leq z \leq 1$.

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.