

Билет состоит из двух вопросов теории (могут быть теоретико-практические задания) и 6 практических заданий. Каждое задание оценивается по 5 баллов. Максимальный балл на экзамене – 40 баллов (подробности смотри в «Положении о рейтинге»).

### **Теория.**

Матрицы, виды матриц, действия над матрицами. Определители 2 и 3 порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Правило Крамера. Обратная матрица. Матричный метод. Элементарные преобразования, ранг матрицы. Метод Гаусса. Теорема Кронекера–Капелли.

Векторы и действия над ними. Линейная зависимость векторов. Базис системы векторов. Проекция вектора на ось. Векторы в декартовых координатах. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства.

Прямая на плоскости, способы её задания. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Прямая и плоскость в пространстве. Взаимное расположение плоскостей, прямых, прямой и плоскости в пространстве.

Понятие функции. Основные определения. Основные элементарные функции. Предел числовой последовательности, предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые функции и их свойства. Теоремы о пределах. I и II замечательные пределы. Бесконечно малые функции и их эквивалентности. Односторонние пределы. Непрерывность. Точки разрыва и их классификация. Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке.

Производная, ее геометрический и физический смыслы. Основные правила дифференцирования. Таблица производных. Связь непрерывности и дифференцируемости функций. Производная сложной, обратной, неявной, параметрически заданной и сложной показательной функций. Производные высших порядков.

Формула Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций по формуле Маклорена. Теоремы о дифференцируемых функциях: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.

Исследование функций одной переменной: непрерывность, монотонность, выпуклость.

Комплексные числа и действия над ними.

### Виды практических заданий.

**Вид №1.** Вычислить пределы без использования правила Лопиталья (2 шт.).

**Вид №2.** Найти производные функций (2 шт.):

- а) явно заданной функции: сложная функция, производная произведения, частного;
- б) специальных видов функций: неявно заданной, показательной, заданной

параметрически.

**Вид №3.** Элементы исследования функции:

- а) найти экстремумы и интервалы возрастания-убывания функции;
- б) найти точки перегибы и интервалы выпуклости-вогнутости;
- в) найти асимптоты графика функции и нарисовать эскиз графика;

**Вид №4.** Написать уравнения плоскости или прямой в пространстве; решить задачу на взаимное расположение прямой и плоскости.

**Вид №5.** Векторная алгебра.

**Вид №6.** Определители, матрицы. Решение систем линейных уравнений или матричных уравнений.

### Примерный вариант экзаменационного билета.

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА (НИУ)

имени И.М. ГУБКИНА

Факультет АиВТ, кафедра высшей математики  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

1-й семестр

1. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 1}{2x^3 + 5x + 7}$ .

2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 2x - 3x^2)}{\sin x}$ .

3. Найти производную функции:  $y = \frac{8^{\operatorname{tg}^3 2x}}{\cos^3 3x + 5x}$ .

4. Найти производную функции:  $y = (\arcsin 2x)^{\cos^3\left(\frac{1}{x}\right)}$ .

5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $M_1(2, -1, -1)$ ,  $M_2(1, 0, -1)$  параллельно оси  $OX$ .

6. Решить матричное уравнение  $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -5 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$

7. Теория.

8. Теория.

**Примерный вариант практического задания (добор).**

1. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 5}{x^2 - 5} \right)^{x^2}$ .
2. Вычислить производные:  $y = \frac{\arcsin \sqrt{x}}{x^4(3x+2)}$ .
3. Вычислить производные:  $y = (\arcsin 2x)^{2x}$ .
4. Чему равно  $2\vec{j} \times (\vec{k} - 5\vec{j})$ ?
5. Составить параметрическое уравнение прямой, проведенной через точку  $B(2, -1, -3)$  перпендикулярно плоскости  $3x + y - z - 8 = 0$ .
6. Решить уравнение  $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -5 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$ .