

**2024-2025 учебный год, 1-й семестр. Вопросы**

**ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА (6 кр)**

1. Детерминанты второго и третьего порядка. Основные свойства детерминантов. Миноры и алгебраические дополнения.
2. Понятие об определителях высшего порядка и их вычисление.
3. Матрица и операции над ними.
4. Обратная матрица. Ранг матрицы.
5. Система линейных алгебраических уравнений и методы их решения. Теорема Кронекера+Капелли.
6. Векторы и линейные операции над ними. Линейная независимость векторов. Разложение вектора по базису. Длина вектора. Направляющие косинусы.
7. Проекция вектора по осям. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и их свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Условие компланарности трёх векторов.
8. Уравнения плоскости и прямой. Уравнения плоскости в различных видах. Условия параллельности и перпендикулярности.
9. Уравнения прямой в пространстве в различных видах. Условия параллельности и перпендикулярности прямой. Соотношение между прямой и плоскостью в пространстве.
10. Линии второго порядка.
11. Последовательность и ее предел. Понятие функции. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
12. Первый и второй замечательные пределы.
13. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их виды.
14. Определение производной, ее геометрическое и механическое смысл. Дифференцируемость функции. Уравнение касательной и нормали, перенесенное на кривую. Таблица производных.
15. Производная сложной функции. Производные заданной функции в обратной, неявной и параметрической форме. Производные гиперболических функций.
16. Дифференциал функции. Производные высших порядков. Физический смысл производной второго порядка. Дифференциалы высших порядков.
17. Приложения производной. Использование дифференциалов в приближенных вычислениях и их применение в практических задачах.
18. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя.
19. Монотонность функции, критические точки. Точки экстремума.
20. Вогнутость и выпуклость графика функции, точки перегиба, асимптоты. Полная проверка функции.
21. Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.



22. Таблица интегралов. Правило интегрирования: замена переменных и интегрирование по частям.
23. Интегрирование простых дробей. Разложение рациональных дробей на простые. Интегрирование рациональных дробей.
24. Интегрирование простых дробей. Разложение рациональных дробей на простые. Интегрирование рациональных дробей.
25. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
26. Определение определенного интеграла и их свойства.
27. Задачи приводимые к определенным интегралам.
28. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменных в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
29. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределом интегрирования.
30. Несобственные интегралы неограниченных функций. Критерии сходимости несобственных интегралов.

### Ориентировочные примеры итогового контроля по курсу

#### Высшая математика (6 кр)

1. Найти  $2A^T + 3B = ?$  Если  $A$  и  $B$  — матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$
2. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 3 & 0 & 9 \end{vmatrix}$
3.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ . если  $A^{-1} = ?$
4. Проверьте совместность данной системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Если система совместна, решить её методами Гаусса, матриц и Крамера?  

$$\begin{cases} x + 2y + 4z = 11 \\ 2x - y + 3z = 7 \\ 3x + y - 2z = 15 \end{cases}$$
5. Найти смешанное произведение векторов  
 $a_1(-2; 3; 1), a_2(1; -1; 4), a_3(-3; 5; 6)$
6. Найдите длину и направляющие косинусы вектора.  
 $a(0; -3; 4)$  и  $b(-2; 2; -4)$ , если векторы заданы  $2a - 3b$
7. Найти угол между векторами  $c$  и  $d$ .  $a(0; -2; 4), b(1; -2; -7)$   
 если векторы,  $c = \frac{1}{2}a, d = 2a + b$
8. Вычислить пределы (Не используя правила Лопиталя)

$$a) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n-1)(3n-2)(n-3)}{4n^3 + 3n^2 + n} \quad б) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)(\sqrt[3]{x^2-1})}{x^4 + 4x^2 - 5} .:$$



9. Вычислить предел, (используя замечательные пределы)

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3-2x}{1-2x} \right)^{3x-2}$ . б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 10x}{5x^2}$ .

10. Вычислить производные заданных функций

а)  $y = \sin^3 2x \cdot \operatorname{tg}(2x+1)^3$ . б)  $y = 2^{\sin x} \cdot \operatorname{tg}^2(2x^3+1)$ .

11. Вычислить производные функций, заданных в неявном виде.

а)  $2^{x+y} = 2^x + 2^y$ . б)  $y^2 = \sin x + x \cos y$ .

12. Найти производные первого порядка для параметрически заданных функций:

а)  $\begin{cases} x = \cos 2t \\ y = 2 \sec^2 t \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x = \sqrt{1-t^2} \\ y = 1/t \end{cases}$

13. Используя дифференциал, Найти приближённые вычисления и определите допущенную погрешность:

а)  $\sqrt[3]{27,5}$ ; б)  $\arctg 1,02$ .

14. Вычислить предел, (используя правило Лопиталя).

а)  $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{1/\cos^2 x - 2 \operatorname{tg} x}{1 + \cos 4x}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} (\ln(x+e))^{1/x}$ .

15. Найти экстремумы с использованием производных высших порядков:

$y = (x-2)^2(x-3)$

16. Найти интервалы выпуклости и вогнутости следующих кривых

$y = xe^x$

17. Найти точку перегиба следующих функций

$y = (x-4)^5 + 4x + 4$

18. Вычислить неопределенный интеграл

а)  $\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+1}}$ . б)  $\int (4-3x)e^{-3x} dx$ .

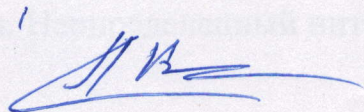
19. Вычислить интеграл тригонометрических функций

$\int \frac{dx}{3 + 5 \cos x}$ .

20. Вычислить определенный интеграл

$\int_0^{\pi/2} x \cos x dx$

Заведующий кафедрой  
высшей математики



Каландаров У.Н.