

### ***Вопросы к экзамену по высшей математике (1 семестр)***

1. Векторы на плоскости и в пространстве.
2. Линейные операции над векторами и их свойства.
3. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Теоремы о линейной зависимости и независимости системы векторов.
4. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора и их свойства.
5. Проекция вектора на ось и ее свойства.
6. Скалярное произведение векторов и его свойства. Вычисление скалярного произведения в ортонормированном базисе.
7. Прямоугольная декартова система координат. Расстояние между двумя точками, деление отрезка в заданном соотношении.
8. Векторное произведение векторов и его свойства. Вычисление векторного произведения в ортонормированном базисе.
9. Смешанное произведение векторов и его свойства. Вычисление смешанного произведения в ортонормированном базисе.
10. Плоскость в пространстве. Уравнение плоскости с заданным нормальным вектором и проходящей через данную точку. Общее уравнение плоскости. Угол между плоскостями.
11. Уравнение плоскости параллельной двум данным векторам. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Взаимное расположение двух плоскостей.
12. Уравнения прямой в пространстве (каноническое, уравнение прямой проходящей через две заданные точки, векторно-параметрическое, общее уравнение).
13. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости в пространстве.
14. Матрицы. Операции сложения матриц и умножения на число, их свойства.
15. Операции умножения матрицы на вектор-столбец, умножения матриц и их свойства. Транспонирование матриц.
16. Определитель  $n$ -го порядка. Способы вычисления определителей.
17. Свойства определителя  $n$ -го порядка.
18. Миноры и алгебраические дополнения элемента квадратной матрицы.
19. Ранг матрицы и способы его вычисления.
20. Системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными.
21. Совместность системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
22. Решение систем линейных уравнений с невырожденной матрицей матричным методом.
23. Решение систем линейных уравнений с невырожденной матрицей по формулам Крамера.

24. Решение систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными методом Гаусса.
25. Нетривиальные решения однородной системы линейных уравнений.
26. Кривые второго порядка. Эллипс и его характеристики.
27. Кривые второго порядка. Гипербола и ее характеристики.
28. Кривые второго порядка. Парабола и ее характеристики.
29. Понятие предела функции в точке. Эквивалентность определения по Коши и Гейне.
30. Односторонние пределы и предел функции на бесконечности.
31. Свойства функций, имеющих предел в точке.
32. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.
33. Первый и второй замечательные пределы для функций. Сравнение функций.
34. Различные определения непрерывности функции в точке. Свойства непрерывных функций.
35. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функций и их классификация.
36. Непрерывность элементарных функций.
37. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.
38. Основные правила дифференцирования.
39. Производные элементарных функций.
40. Дифференциал функции, его геометрический смысл.
41. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные высших порядков.
42. Производная функции заданной неявно и параметрически. Дифференциалы высших порядков.
43. Нахождение пределов функций по правилу Лопиталья (раскрытие неопределенностей вида  $0/0$ ,  $\infty/\infty$ ).
44. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и Пеано.
45. Разложение основных элементарных функций ( $y=e^x$ ,  $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ) по формуле Тейлора.
46. Разложение основных элементарных функций ( $y=\ln(1+x)$ ,  $y=(1+x)^\alpha$ ) по формуле Тейлора.
47. Приложения формулы Тейлора в приближенных вычислениях.
48. Монотонность функции. Необходимые и достаточные условия монотонности функции.
49. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции.
50. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[a, b]$ .
51. Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточные условия выпуклости, вогнутости на интервале.
52. Точки перегиба графика функции. Необходимые и достаточные условия существования у функции точек перегиба.
53. Асимптоты графика функции. Нахождение вертикальных, горизонтальных и наклонных асимптот.

54. Понятие функции нескольких переменных (область определения, график). Линии и поверхности уровня.
55. Частные производные функций нескольких переменных (их геометрический смысл). Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
56. Дифференциал функции нескольких переменных. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
57. Функции нескольких переменных. Дифференцирование сложных функций.
58. Функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
59. Функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков и их свойства.
60. Функции нескольких переменных. Дифференциалы высших порядков.
61. Функции нескольких переменных. Дифференцирование неявной функции.
62. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
63. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных в замкнутой области.