

**Вопросы к экзамену по курсу
“Высшая математика”
3 институт 1 курс, I семестр, 2016–17 уч. г.**

1. Квадратные матрицы. Определители второго и третьего порядков. Способы их вычисления.
2. Миноры. Определители n -го порядка, их свойства. Алгебраические дополнения.
3. Теорема о фальшивом разложении.
4. Операции над матрицами, их свойства.
5. Обратная матрица. Присоединенная матрица. Теорема об обратной матрице.
6. Система линейных алгебраических уравнений. Матричная запись. Метод Гаусса.
7. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Крамера.
8. Ранг матрицы. Преобразования матрицы, не меняющие ее ранга.
9. Теорема о базисном миноре. Теорема Кронекера–Капелли.
10. Порядок решения системы линейных алгебраических уравнений. Свободные и базисные неизвестные.
11. Решение однородной системы с квадратной матрицей. Условие существования ненулевого решения.
12. Векторы. Операции над векторами, их свойства. Координаты векторов. Орт вектора. Направляющие косинусы.
13. Скалярное произведение векторов, его свойства. Условие ортогональности векторов.
14. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору.
15. Общее уравнение прямой на плоскости. Нормальный вектор прямой.
16. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми.
17. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через заданную точку в заданном направлении. Направляющий вектор прямой. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
18. Нормальное уравнение прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Уклонение от точки до прямой.
19. Правые и левые тройки векторов. Векторное произведение, его свойства, выражение через координаты векторов. Условие коллинеарности векторов.
20. Смешанное произведение, его свойства, выражение через координаты векторов. Условие компланарности векторов.
21. Уравнение плоскости в пространстве, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору.
22. Общее уравнение плоскости в пространстве. Нормальный вектор плоскости.
23. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Угол между плоскостями.
24. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.

25. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние и уклонение от точки до плоскости.
26. Общее уравнение прямой в пространстве. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через заданную точку параллельно заданному вектору. Параметрическое и каноническое уравнения прямых.
27. Приведение общего уравнения прямой к каноническому виду.
28. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми в пространстве.
29. Взаимное расположение между прямой и плоскостью в пространстве.
30. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами.
31. Числовые множества. Аксиома непрерывности прямой. Общее понятие отображения. Взаимно-однозначное отображение. Эквивалентные множества.
32. Числовая функция. Ограниченность функции. Точная верхняя и нижняя грани функции. Теорема о существовании точной верхней и нижней грани функции.
33. Определение предела функции. Бесконечно малые функции. Свойства бесконечно малых.
34. Теорема о представлении функции в виде суммы предела и бесконечно малой функции. Единственность предела, предел суммы.
35. Теоремы о пределе произведения и частного.
36. Односторонние пределы. Теорема о пределе монотонной функции.
37. Определение предела при $x \rightarrow \pm\infty$ и $x \rightarrow \infty$. Предел последовательности.
38. Теорема о двух милиционерах.
39. I и II замечательные пределы.
40. Непрерывность функции. Операции над непрерывными функциями. Основные элементарные функции. Элементарные функции и их непрерывность.
41. Следствия из II-го замечательного предела. Классификация точек разрыва.
42. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
43. Классификация бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их свойства.
44. Две теоремы об эквивалентных бесконечно малых. Таблица эквивалентностей.
45. Определение производной. Теорема о представлении полного приращения дифференцируемой функции.
46. Связь дифференцируемости и непрерывности.
47. Основные правила дифференцирования (производная суммы и произведения).
48. Основные правила дифференцирования (производная частного, сложной и обратной функции).
49. Таблица производных элементарных функций (с выводом).
50. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
51. Переход к пределу в неравенствах.

52. Теорема Ферма.
53. Теорема Ролля.
54. Теоремы Коши и Лагранжа. Формула конечных приращений.
55. Исследование функции на монотонность.
56. Правило Лопиталья.
57. Локальные экстремумы функции. Необходимое условие экстремума.
58. Первое достаточное условие экстремума. Производные и дифференциалы высших порядков.