

Экзаменационные вопросы по курсу "Дифференциальное исчисление и аналитическая геометрия" за 1-ый (осенний) семестр для групп РБ, РГ, РН и РС

1. Определение матрицы, виды матриц. Линейные операции над матрицами и их свойства.
2. Перемножение матриц. Операция транспонирования.
- \*3. Определители, их свойства и вычисление.**
4. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя n-го порядка по строке и столбцу.
5. Метод Крамера решения системы n линейных алгебраических уравнений с n-неизвестными.
6. Обратная матрица и ее вычисление.
- \*7. Матричный метод решения системы n линейных алгебраических уравнений с n-неизвестными.**
8. Ранг матрицы и его нахождение с помощью элементарных преобразований.
- \*9. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.**
10. Понятие свободного вектора. Линейные операции над векторами и их свойства.
11. Проекция вектора на ось и ее свойства.
12. Длина и направляющие косинусы вектора.
13. Координаты вектора в ортонормированном базисе.
14. Декартовы прямоугольные координаты точки на плоскости и в пространстве.
- \*15. Скалярное произведение векторов и его свойства.**
16. Скалярное произведение в декартовых координатах. Условие перпендикулярности векторов.
- \*17. Векторное произведение и его свойства. Геометрический смысл векторного произведения.**
18. Векторное произведение в декартовых координатах. Условие коллинеарности векторов.
- \*19. Смешанное произведение и его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения.**
20. Смешанное произведение в декартовых координатах. Условие компланарности векторов.
21. Расстояние между точками. Деление отрезка в заданном отношении.
- \*22. Различные типы уравнений прямой линии на плоскости.**
23. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
24. Точка пересечения прямых. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
- \*25. Эллипс и его свойства.**
- \*26. Гипербола и ее свойства.**
- \*27. Парабола и ее свойства.**
- \*28. Типы уравнений плоскости.**
29. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
30. Типы уравнений прямой в пространстве.
31. Угол между прямыми, условия скрещивания, параллельности и перпендикулярности прямых.
32. Взаимное расположение прямой и плоскости, угол между ними, точка пересечения.
- \*33. Поверхности второго порядка и их классификация.**
- \*34. Функции и их общие свойства. Способы задания и график функции.**
35. Сложные и взаимнообратные функции. Свойства и графики прямых и обратных тригонометрических функций.
36. Свойства и графики степенной, показательной и логарифмической функций.
- \*37. Предел функции в конечной точке и на бесконечности.**
38. Односторонние пределы. Теоремы о пределах.
39. Два признака существования предела.
- \*40. Первый и второй замечательные пределы.**
41. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.
- \*42. Таблица б.м. эквивалентных при  $x \rightarrow 0$ . Правило вычисления пределов с помощью б.м. эквивалентных.**
43. Непрерывность функций. Свойства непрерывных на отрезке функций.
- \*44. Разрывные функции. Классификация точек разрыва.**
- \*45. Производная и её механический и геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали к графику функции в точке.**

46.Связь дифференцируемости и непрерывности функции в точке. Основные правила дифференцирования.

**\*47.Таблица производных основных элементарных функций.**

48.Производная сложной функции.

49.Производная обратной функции. Примеры  $(\arcsin x)'$ ,  $(\arctg x)'$ .

50.Производная параметрически заданной функции.

51.Производная сложно-показательной функции (логарифмическая производная).

**\*52.Производные высших порядков. Формулы Тейлора и Маклорена.**

**\*53.Разложение по формуле Маклорена функций  $\sin(x)$  и  $\cos(x)$ .**

**\*54.Разложение по формуле Маклорена функций  $\exp(x)$  и  $\ln(1+x)$ .**

55.Дифференциал функции одной переменной, его геометрический смысл и использование в приближенных вычислениях.

56.Возрастание и убывание функции в точке, локальный экстремум.

**\*57.Достаточные условия монотонности и постоянства дифференцируемой функции. Теорема Ферма.**

**\*58.Теоремы Коши, Лагранжа и Ролля и их геометрический смысл.**

**\*59.Достаточные условия существования локального экстремума функции по первой производной и по знаку второй производной.**

**\*60.Правило Лопиталя.**

**\*61.Семь типов неопределённостей и способы их вычисления.**

**\*62.Вертикальные и наклонные асимптоты функции.**

**\*63.Выпуклость и вогнутость графика функции в точке и на интервале. Достаточное условие выпуклости и вогнутости.**

**\*64.Точка перегиба. Достаточное условие существования точки перегиба.**

**\*65.Критические точки первого и второго рода.**

66.Общая схема исследования функции и построения её графика.

**\*67.Комплексные числа и арифметические операции над ними. Модуль и аргумент комплексного числа.**

**\*68. Представление комплексных чисел векторами. Формула Эйлера. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.**

**\*69. Возведение комплексного числа в натуральную степень, извлечение арифметического корня из комплексного числа - формулы Муавра.**

\*Вопросы для студентов, набравших 54 балла и выше и претендующих на оценку «хорошо» или «отлично» при облегченной сдаче экзамена на консультации. Дополнительно будет предложено найти без ошибки производную сложной функции.

*Для остальных студентов экзамен – письменный (40 баллов максимально). Билет состоит из одного вопроса по теории из приведенного списка и пяти задач: производной сложной функции (две функции, необходимое условие сдачи экзамена – найти хотя бы одну производную правильно), части полного исследования функции и построения ее графика и трех задач на оставшиеся темы курса (матрицы, определители, системы уравнений, аналитическая геометрия, пределы, векторы, комплексные числа, производные параметрически заданных, неявных, сложнопоказательных функций, касательную и нормаль).*

**Лектор потока  
доктор физико-математических наук  
профессор**

**А.Н.Филиппов**