

**Теоретические вопросы для подготовки к экзамену
по дисциплине «МАТЕМАТИКА»
(II семестр, специальности ПОИТ, ДЭВИ)**

1. Линейные операторы и их матрицы. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. Приведение матрицы линейного оператора к диагональной форме.
2. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.
3. Ортогональные и самосопряженные (симметрические) операторы в евклидовом пространстве.
4. Квадратичные формы и их приведение к каноническому виду.
5. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.
6. Функции двух переменных, область определения, линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных.
7. Частные производные функции двух переменных, их геометрический смысл. Дифференцируемость функции двух переменных, необходимое и достаточные условия дифференцируемости.
8. Частные и полное приращение функции нескольких переменных. Понятие дифференцируемости функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
9. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.
10. Правило дифференцирования сложной функции нескольких переменных. Дифференцирование неявно заданной функции нескольких переменных.
11. Линии уровня, градиент и производная по направлению функции двух переменных. Свойства градиента.
12. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума.
13. Условный экстремум. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в области.
14. Комплексные числа и действия над ними. Три формы записи комплексных чисел, связь между ними. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме записи.
15. Понятие функции комплексной переменной. Однозначные и многозначные функции. Основные элементарные функции комплексной переменной.
16. Производная функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Понятие аналитической функции.
17. Геометрический смысл модуля и аргумента производной функции комплексной переменной. Аналитические функции и конформные отображения.
18. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.

19. Интегрирование по частям и заменой переменной в неопределенном интеграле.

20. Алгоритм интегрирования рациональных дробей. Интегрирование простейших рациональных дробей.

21. Интегрирование функций, рационально зависящих от тригонометрических. Универсальная тригонометрическая подстановка.

22. Интегралы вида $\int R\left(x; (ax+b)^{\frac{m_1}{n_1}}; (ax+b)^{\frac{m_2}{n_2}}; \dots\right) dx$.

23. Интегралы вида $\int R\left(x; \sqrt{ax^2+bx+c}\right) dx$.

24. Понятие и примеры неберущихся интегралов.

25. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Условия интегрируемости функций.

26. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интегралов. Теорема о среднем значении функции на отрезке.

27. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.

28. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Свойства интегралов от четных и нечетных функций по симметричному относительно нуля промежутку.

29. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Признаки сравнения. Примеры сходящихся и расходящихся интегралов.

30. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сравнения. Примеры сходящихся и расходящихся интегралов.

31. Геометрические приложения определенного интеграла.

32. Приближенное вычисление определенного интеграла.

33. Интегралы по фигуре, их свойства, геометрический и физический смысл.

34. Вычисление, геометрические и физические приложения двойного интеграла.

35. Вычисление, геометрические и физические приложения криволинейного интеграла 1-го рода.

36. Понятие ряда, общего члена ряда, суммы ряда, остатка ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Основные свойства числовых рядов.

37. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами.

38. Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд.

39. Знакопеременные ряды, понятия абсолютной и условной сходимости. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Знакопеременяющиеся ряды. Признак Лейбница.

40. Степенные ряды. Область сходимости, радиус сходимости. Теорема Абеля.

41. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена.

42. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

- 43. Ряды Фурье. Достаточное условие сходимости ряда Фурье (теорема Дирихле). Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
- 44. Комплексная форма ряда Фурье.
- 45. Обобщенные ряды Фурье по ортогональным системам функций.
- 46. Понятия дифференциального уравнения, его общего и частного решений. Задача Коши. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши.
- 47. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка и методы их решения.
- 48. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
- 49. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) n -го порядка, теорема о структуре общего решения.
- 50. Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.
- 51. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ), теорема о структуре общего решения. Метод вариации произвольных постоянных.
- 52. Метод неопределенных коэффициентов для решения ЛНДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
- 53. Методы решения ЛНДУ. Теорема о наложении решений.
- 54. Системы дифференциальных уравнений. Сведение систем к одному дифференциальному уравнению.
- 55. Численные методы решения дифференциальных уравнений.