

Список теоретических вопросов к экзамену.

1. Понятие независимой и зависимой переменных. Аргумент и функция. Область существования функции. Область значений. Способы задания функции. Основные характеристики функций. Обратные функции. Элементарные функции и их графики. Преобразования графиков.
2. Понятие числовой последовательности. Предел последовательности. Ограниченность сходящейся числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.
3. Два определения предела функции в точке, их эквивалентность. Единственность предела (с док-вом).
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Бесконечно малые функции одного порядка малости. Свойства бесконечно малых. Лемма о представлении функции в виде суммы постоянной и бесконечно малой функции (с док-вом).
5. Свойства пределов функций (с док-вом)
6. Предел функции при x стремящемся к бесконечности. Бесконечно большие и бесконечно малые функции при x стремящемся к бесконечности. Односторонние пределы.
7. Первый замечательный предел (с док-вом) и его следствия (с док-вом).
8. Второй замечательный предел и его следствия (с док-вами).
9. Эквивалентные функции, примеры. Функция, бесконечно малая по сравнению с другой функцией. Символ «о-малое».
10. Определения непрерывности функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке (с док-вом). Непрерывность основных элементарных функций.
11. Точки разрыва. Их классификация. Примеры.
12. Свойства функций, непрерывных на отрезке (Теоремы Вейерштрасса).
13. Асимптоты графика функции и методы их отыскания (уравнение наклонной асимптоты с выводом)
14. Дифференцируемость функции в точке. Определение и геометрический смысл производной функции и дифференциала. Уравнение касательной и нормали к кривой (с выводом).
15. Теорема о связи дифференцируемости и непрерывности (с док-вом)
16. Правила дифференцирования (с выводом). Таблица производных (с выводами).
17. Дифференцирование функции, заданной параметрически (с выводом формулы). Дифференцирование неявно заданной функции. Логарифмическое дифференцирование.

18. Свойства дифференциала (с док-вом). Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
19. Производные и дифференциалы высших порядков.
20. Локальный экстремум и теорема Ферма (с док-вом) и ее следствие.
21. Теорема Ролля о нулях производной (с док-вом).
22. Формула конечных приращений Лагранжа (с док-вом). Теорема Коши (с док-вом).
23. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей (рассмотреть все случаи, теорема 1 с док-вом)
24. Формула Тейлора. Формула Тейлора с остатком в форме Лагранжа и в форме Пеано.
25. Разложение основных элементарных функций по формуле Маклорена (с выводами)
26. Возрастающая и убывающая функция на интервале. Определение, необходимое и достаточное условие (с док-вом).
27. Экстремумы функции. Определения, необходимое и достаточные условие (с док-вом).
28. Выпуклость функции и точки перегиба. Определения, необходимое и достаточные условие (достаточное условие выпуклости функции с док-вом).
29. Понятие функции двух переменных. Область существования функции. Область значений. Способы задания функции. Линии уровня.
30. Окрестность точки. Предел и непрерывность функции двух переменных.
31. Частные производные функции двух переменных. Дифференцируемость функции двух переменных. Дифференциал. Связь с частными производными.
32. Геометрический смысл частных производных. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции.
33. Производная сложной функции (с выводом). Полная производная. Дифференцирование неявно заданной функции (с выводом формулы).
34. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (вывод уравнений)
35. Производная по направлению и градиент. Свойства градиента. Направление наибыстрейшего возрастания функции (с выводом).
36. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков (с выводом).
37. Многомерные пространства. Понятие функции многих переменных. Область существования функции. Область значений. Окрестность точки. Предел и непрерывность функции многих переменных.
38. Дифференцируемость функции многих переменных. Дифференциал. Частные производные.
39. Дифференцируемость вектор-функции многих переменных. Якобиан.

40. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
41. Локальный экстремум функции нескольких переменных, условия его существования и методы поиска.
42. Условный экстремум, условия его существования и методы отыскания.
43. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции нескольких переменных в замкнутой ограниченной области.