

# МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ-1

## СПИСОК ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ:

1. Предел функции. Предел функции по Гейне, эквивалентность определений.
2. Критерий Коши существования предела функции.
3. Первый замечательный предел.
4. Второй замечательный предел.
5. Предел сложной функции. Замена переменных в пределах.
6. Односторонние пределы. Определение. Существование односторонних пределов у монотонной функции.
7. Непрерывные функции одной переменной. Непрерывность линейной комбинации, произведения, отношения непрерывных функций. Разрывы, классификация точек разрыва. Примеры.
5. Функции Римана и Дирихле.
6. Канторова лестница (без доказательства непрерывности и монотонности).
7. Локальные свойства непрерывных функций: если непрерывная функция не обращается в ноль в данной точке, то она ненулевая в некоторой окрестности данной точки. Теорема о непрерывности сложной функции.
8. Непрерывные функции на отрезке. Определение. Ограниченность, максимум и минимум ограниченной функции достигаются на компакте.
9. Непрерывные функции на отрезке. Определение. Теорема о промежуточном значении.
10. Непрерывные функции на отрезке. Определение. Непрерывный образ отрезка — отрезок.
11. Разрывы монотонных функций. Множество разрывов монотонной функции не более чем счетно.
12. Непрерывная функция является биекцией, если и только если она строго монотонная.
13. Определение производной и её геометрический смысл. Дифференциал.
14. Арифметические правила дифференцирования функции одной переменной.
15. Дифференцирование сложной функции одной переменной.
16. Дифференцирование обратной функции одной переменной.
17. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Следствия из формулы Лагранжа.
18. Формула Тейлора.
19. Остаточный член в форме Коши и Лагранжа.
20. Остаточный член в форме Пеано.
21. Правило Лопиталья.
22. Выпуклые функции. Непрерывность выпуклой функции.
23. Критерий выпуклости дифференцируемой функции.
24. Критерий выпуклости дважды дифференцируемой функции.
25. Неравенство Йенсена.
26. Экстремумы. Достаточные условия локального экстремума.
27. Односторонние производные.
28. Теорема Дарбу.
29. Непрерывность функций многих переменных.
30. Эквивалентность норм в конечномерном пространстве.
31. Частные производные.
32. Теорема о неявной функции. Дифференцируемость неявной функции.
33. Дифференцируемость функции многих переменных.
34. Дифференциал функции многих переменных. Касательное пространство.
35. Градиент. Характеристическое свойство градиента. Производная по направлению. Производная функции  $f(x(t), y(t))$ .
36. Достаточное условие дифференцируемости функции многих переменных.
47. Перестановочность старших частных производных.

48. Дифференцируемость отображений конечномерных пространств. Матрица Якоби. Якобиан.