

# МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ-I

## СПИСОК ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ:

1. Представление  $e$  в виде суммы ряда из обратных факториалов.
2. Предел функции по Гейне и по Коши, эквивалентность определений. Арифметические свойства.
3. Критерий Коши существования предела функции.
4. Замечательные пределы.
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.
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. Теорема о промежуточном значении. Непрерывный образ отрезка — отрезок. Множество разрывов монотонной функции не более чем счетно.
9. Непрерывная функция является биекцией, если и только если она строго монотонная.
10. Определение производной и её геометрический смысл. Дифференциал.
11. Арифметические правила дифференцирования функции одной переменной.
12. Дифференцирование сложной функции одной переменной. Дифференцирование обратной функции одной переменной.
13. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Следствия из формулы Лагранжа. Правило Лопиталья.
14. Формула Тейлора. Остаточный член в форме Коши и Лагранжа. Остаточный член в форме Пеано.
15. Выпуклые функции. Непрерывность выпуклой функции. Критерий выпуклости дифференцируемой функции. Критерий выпуклости дважды дифференцируемой функции. Неравенство Йенсена.
16. Экстремумы. Достаточные условия локального экстремума.
17. Односторонние производные. Теорема Дарбу.
18. Сходимость последовательностей в  $\mathbb{R}^n$ . Предельные и граничные точки. Открытые, замкнутые, плотные, нигде не плотные множества в  $\mathbb{R}^n$ . Замкнутость множества предельных точек. Внутренность. Замыкание.
19. Компактность и секвенциальная компактность в  $\mathbb{R}^n$ .
20. Предел функции многих переменных по Гейне и по Коши. Эквивалентность определений. Арифметические свойства.
21. Непрерывность функций многих переменных и их свойства.