

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
проф. Г. И. Архипов, проф. В. Н. Чубариков
1 курс, 1 семестр.

1. Множества. Декартово произведение двух множеств. Отображения функции, обратная функция. Эквивалентность множеств. Счетность множества рациональных чисел.
2. Теорема Кантора о неэквивалентности множества и множества всех его подмножеств. Несчетность континуума.
3. Десятичная запись вещественного числа. Аксиома Архимеда. Теорема о существовании точной верхней грани ограниченного числового множества.
4. Леммы об отделимости множеств, о системе вложенных отрезков, о последовательности стягивающих отрезков.
5. Числовые последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности и их свойства. Неравенство Бернулли и бином Ньютона.
6. Сходящиеся последовательности и их арифметические свойства. Теорема Штольца.
7. Предельный переход в неравенствах. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса.
8. Число ϵ и его иррациональность.
9. Теорема Больца–Вейерштрасса о существовании частичного предела у ограниченной последовательности.
10. Критерий Коши сходимости последовательности.
11. Предел функции в точке по Коши. Функции, бесконечно малые в точке. Финальная ограниченность функций, имеющих предел в точке. Арифметические операции над функциями, имеющими предел. Свойства монотонности предела функции.
12. Критерий Коши существования предела функции по базе.
13. Эквивалентность определений предела по Коши и по Гейне.
14. Теоремы о пределе сложной функции.
15. Непрерывность функции в точке. Арифметические операции над непрерывными функциями. Непрерывность синуса и показательной функции.
16. Замечательные пределы.
17. Разрывы монотонных функций. Критерий непрерывности монотонной функции.
18. Теорема о непрерывности обратной функции. Непрерывность элементарных функций. Непрерывность решения уравнения Кеплера.
19. Теорема Коши о промежуточных значениях функций, непрерывных на отрезке.
20. Теорема Кантора о равномерной непрерывности функции, непрерывной на отрезке.
21. Понятие дифференциала функции и ее производной. Связь дифференцируемости и непрерывности функций. Производная сложной и обратной функций. Дифференцируемость решения уравнения Кеплера.
22. Производная суммы, произведения и частного двух функций. Формула Лейбница.
23. Теорема Дарбу о возрастании функции в точке. Теорема Ролля о нуле производной. Теорема о промежуточном значении производной.
24. Теоремы Коши и Лагранжа о конечных приращениях.
25. Критерий постоянства, монотонности и строгой монотонности функций на интервале.
26. Первое правило Лопиталья. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.
27. Второе правило Лопиталья.
28. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Разложение элементарных функций по формуле Тейлора.
29. Необходимое и три достаточных условия локального экстремума функции.
30. Необходимое и три достаточных условия точки перегиба функции.