

## МАТ. АНАЛИЗ (1-Й СЕМЕСТР)

лектор: Камачкин А.М.

1. Понятие множества. Операции над множествами.
2. Множество вещественных чисел, аксиомы вещественных чисел.
3. Конечные и бесконечные множества. Счётные множества, их свойства.
4. Эквивалентность множеств. Несчётность множества вещественных чисел. Понятие мощности множества.
5. Типы числовых множеств. Верхняя и нижняя грани множества.
6. Приближение вещественных чисел рациональными.
7. Понятие функции (отображения). Числовая последовательность, определение числовой последовательности.
8. Предел числовой последовательности, его единственность. Ограниченность числовой последовательности.
9. Арифметические свойства пределов последовательностей, изменение конечного числа членов числовой посл-ти.
10. Предел последовательности модулей чисел: свойства пределов, обусловленные неравенствами: принцип сжатой переменной.
11. Подпоследовательность; предел подпоследовательности сходящейся последовательности.
12. Принцип выбора Больцано-Вейерштрасса.
13. Монотонная ограниченная последовательность, лемма о вложенных промежутках.
14. Число "е" как предел числовой последовательности.
15. Предел ограниченной последовательности, все подпоследовательности которой сходятся.
16. Принцип сходимости Коши-Больцано.
17. Расходимость последовательности к бесконечности.
18. Частичные пределы последовательности.
19. Бесконечно малые величины, действия над ними, классификация бесконечно малых величин.
20. Бесконечно большие величины, действия над ними, классификация бесконечно больших величин.
21. Неопределённые выражения, сравнение порядков беек, малых и беек, больших величин, главная часть беек, большой и беек, малой величин.
22. Вещественная функция одного вещественного аргумента, её график. Примеры. Убывающие и возрастающие функции.
23. Точка сгущения множества, последовательность, сходящаяся к точке сгущения множества. Определение предела функции на языке последовательностей.
24. Правосторонний и левосторонний пределы ф-ции в точке. Свойства пределов функций.
25. Предел суперпозиции функций.
26. Условия существования конечного предела функции.
27. Определение предела функции на языке " $\varepsilon - \delta$ " (по Коши). Эквивалентность двух определений предела
28. Критерий Коши существования предела функции. Определение предела на языке "окрестностей".
29. Частичные пределы функции.
30. Бесконечно малые и бесконечно большие функции,  $\lim (\sin x)/x$ .
31. Число «е» как предел ф-ции. Замечательные пределы, неопределённости вида  $1^\infty$ ,  $0^0$ ,  $\infty^0$ .
32. Непрерывность функции в точке, непрерывность справа и слева в точке, непрерывность функции на множестве. Определение непрерывности на языке " $\varepsilon - \delta$ ". Примеры.
33. Непрерывность суперпозиции функций.
34. Определение равномерной непрерывности функции. Теорема Кантора.
35. Теорема Вейерштрасса.
36. Теорема Дарбу и следствия из неё.
37. Взаимно-однозначная ф-ция. Обратная ф-ция. Теорема о непрерывности обратной ф-ции.

38. Теорема о строгой монотонности непрерывной взаимно однозначной ф-ции.
39. Условие непрерывности монотонной ф-ции.
40. Свойства функции, обратной строго монотонной непрерывной функции. Теорема о пределе корня.
41. Теорема о стабилизации знака функции.
42. Колебание функции. Следствие из теоремы Кантора.
43. Модуль непрерывности функции.
44. Классификация разрывов функции.
45. Точки разрывов монотонных функций.
46. Производная функции. Непрерывность и дифференцируемость функции.
47. Арифметические свойства производных. Примеры: таблица производных.
48. Теорема о производной обратной функции.
49. Локальные экстремумы функции.
50. Теорема Ролля.
51. Теорема Лагранжа.
52. Теорема Коши.
53. Теорема о производной константы, теорема о производной монотонной и строго монотонной функции. Достаточный признак монотонности функции.
54. Приращение дифференцируемой функции. Теорема о дифференцировании суперпозиции.
55. Производные высших порядков, их свойства, формула Лейбница.
56. Теорема Тейлора, остаточные члены разложения функции в формах Лагранжа, Коши и Пеано.
57. Теорема Лопиталья, применение теоремы Лопиталья для раскрытия неопределенности.
58. Построение графиков функций с помощью дифференциального исчисления: асимптоты.
59. Построение графиков функций с помощью дифференциального исчисления: локально-выпуклые и локально-вогнутые функции.
60. Точка перегиба функции. Теорема о точках перегиба  $n$  раз дифференцируемой функции.
61. Исследования на экстремум функции,  $n$  раз дифференцируемой в стационарной точке.
62. Первый дифференциал функции в точке, его свойства. Инвариантность формы первого дифференциала.
63. Дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница для дифференциалов. Неинвариантность формы дифференциалов высших порядков.
64. Вычисление высших производных обратной функции с помощью дифференциалов.
65. Дифференцирование по параметру.
66. Конечные разности.
67. Приближенное вычисление функции с помощью формулы Тейлора, оценка погрешности.
68. Иррациональное число  $e$ .
69. Приближенное вычисление элементарных функций, оценка погрешности.
70. Определение и свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.
71. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом подстановки.
72. Неопределенный интеграл: интегрирование по частям. Примеры.
73. Интегрирование рациональных выражений и правильных дробей.
74. Интегрирование простых дробей.
75. Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений.
76. Интегрирование биномиальных дифференциалов. Теорема Чебышева. Понятие об эллиптических интегралах.