Экзамен 1 семестр.

1. Равномощные множества. Счетные и несчетные множества. Подмножества счетных множеств. Объединение счетных множеств. Счетность множества рациональных чисел. Пример несчетного множества (Канторов диагональный процесс).

2. Аксиома полноты во множестве действительных чисел. Верхняя и нижняя грани множества. Существование точной верхей (нижней) грани у ограниченного серху (снизу) множества.

3. Лемма о вложенных отрезках. Несчетность множества действительных чисел.

4. Лемма Бореля-Лебега о конечном покрытии отрезка. Лемма Больцано-Вейерштрасса о преельной точке.

5. Предел последовательности. Предельный переход и неравенства. Предельный переход и арифметические операции.

6. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса. Число "e".

7. Критерий Коши сходимости последовательности.

8. Предел функции в точке. Эквивалентность определений предела функции по Коши и по Гейне.

9. Функции, бесконечно малые и бесконечно большие в точке. Предел функции при $x \to +\infty(-\infty)$. Предел произведения бесконечно малой функции на локально ограниченную. Локальная ограниченность функции, имеющей предел. Сравнение асимптотического поведения функций.

10. Предельный переход и арифметические операции. Предельный переход и неравенства.

11. Предел композиции функций. Теорема о пределе монотонной функции на $[a, +\infty)$ (на $(-\infty, a]$) при $x \to +\infty(-\infty)$

12. Предел функции по базе. Критерий Коши существованияпредела функции по базе.

13. Непрерывность функции в точке. Локальные свойства функции, непрерыной в точке (локальная ограниченность, сохранение знака, арифметические операции, композиция непрерывных функций).

14. Классификация точек разрыва. Разрывы монотонной функции.

15. Теорема о промежуточных значениях функции, непрерывной на отрезке.

16. Теоремы Вейерштрасса об ограниченности и о достижении экстремальных значений функциями, непрерывными на отрезке.

17. Теорема Кантора о равномерной непрерывности функции, непрерывной на отрезке.

18. Теорема об обратной функции.

19. Производная функции в точке. Дифференцируемость функции в точке. Связь между этими понятиями.

20. Арифметические операции и производная.

21. Производная композиции функций. Производная обратной функции.

22. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.

23. Теоремы Ферма и Ролля.

24. Теоремы Коши и Лагранжа о конечных приращениях.

25. Правила Лопиталя раскрытия неопределенностей $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$.

26. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.

27. Формула Тейлора состаточным членом в форме Пеано. Основные асимптотические разложения.

28. Критерий монотонности функции на интервале. Достаточное условие строгой монотонности. Достаточные условия существования строгого экстремума.

29. Выпуклость функции. Точки перегиба.