

Вопросы для подготовки к экзамену по предмету «Математический анализ»

1. **Множества.** Основные определения. Способы задания множеств. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.
2. **Элементы математической логики.** Высказывания и логические операции. Формулы алгебры логики. Равносильность формул. Логические законы. Кванторы.
3. **Функциональная зависимость.** Определение функции. Основные элементарные функции. Область определения. Элементы поведения функции. Обратная функция.
4. **Предел функции.** Предел последовательности. Предел переменной величины. Бесконечно малая и бесконечно большая переменные величины. Понятие предела функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции и их свойства. Арифметические свойства пределов функций. Способы вычисления пределов. Неопределенности.
5. **Замечательные пределы.** Первый и второй замечательные пределы, следствия из них.
6. **Сравнение бесконечно малых величин.** Бесконечно малые одного порядка малости, более высокого порядка малости, низшего порядка малости и эквивалентные бесконечно малые величины. Таблица эквивалентностей.
7. **Непрерывность функции.** Свойства функций, непрерывных на замкнутом промежутке: об ограниченности функции, о нуле функции, о промежуточном значении, о наибольшем и наименьшем значениях функции. Классификация точек разрыва.

Дифференциальное исчисление

8. **Производная функции.** Определение производной. Геометрический смысл производной. Необходимые условия существования производной. Дифференцируемость и непрерывность функции.
9. Основные правила дифференцирования. Дифференцирование сложной, обратной и параметрически заданной функций, дифференцирование функции заданной неявно, логарифмическое дифференцирование.
10. Таблица основных производных. Производная сложной функции.
11. Дифференциал функции. Определение. Связь между приращением и дифференциалом функции.
12. Производные и дифференциалы высших порядков.
13. **Основные теоремы дифференциального исчисления:** теорема Ферма, теорема Роля, теорема Лагранжа (о конечных приращениях). теорема Коши (об отношении приращений двух функций).
14. Правило Лопиталя.
15. Формулы Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых функций по формуле Маклорена (e^x , $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\ln(1+x)$, $\arctg(x)$, $(1+x)^m$, $1/(1-x)$, $1/(1+x)$).
16. **Исследование поведения функции.** Монотонность и экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
17. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции.
18. Наибольшее и наименьшее значения функции одной переменной.
19. Длина и дифференциал длины дуги.

Интегральное исчисление

20. Первообразная функции. **Неопределенный интеграл** и его свойства. Таблица интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Внесение под знак дифференциала. Замена переменной и интегрирование по частям.
21. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.
22. Интегрирование иррациональных функций. Тригонометрические подстановки. Интегралы от дифференциальных биномов.
23. **Определенный интеграл**, его свойства. Вычисление определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
24. **Геометрические приложения** определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур в декартовой, полярной системах координат и в случае параметрического задания кривой.
25. Длина и дифференциал длины дуги плоской кривой в декартовой, полярной системах координат и в случае параметрического задания уравнения кривой. Вычисление объема тела по известным площадям поперечных сечений. Объем тела вращения. Площадь поверхности вращения.
26. **Несобственные интегралы.** Интегралы с бесконечными пределами (1-го рода) и от разрывной функции (2-го рода). Замена переменной в несобственном интеграле.

Список вопросов составлен

ст. препод. каф. ВМ Комиссаровой Н.В.