

**Список теоретических вопросов к экзамену по
математике
(2 семестр)**

1. Комплексные числа и комплексная плоскость. Операции над комплексными числами, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
2. Свойства многочленов и рациональной функции. Основная теорема алгебры. Теорема о представлении рациональной функции в виде суммы простейших дробей.
3. Первообразная и неопределенный интеграл. Теорема о множестве первообразных для данной функции (с док-вом). Свойства неопределенного интеграла (с док-вами). Таблица интегралов.
4. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной (вывод формулы) и интегрирование по частям (вывод формулы).
5. Интегрирование простейших дробно-рациональных функций (со всеми доказательствами). Вывод рекуррентного соотношения.
6. Интегрирование дробно-рациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических функций (Все виды замен с выводами формул).
8. Интегрирование показательных и иррациональных функций (с выводами формул).
9. Определенный интеграл. Вычисление площади криволинейной трапеции. Интегральная сумма Римана. Необходимое условие интегрируемости. Достаточные условия интегрируемости функции на отрезке.
10. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Теорема о существовании первообразной у непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница (с доказат.)
11. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле (с выводами формул).
12. Геометрические приложения определенного интеграла (с выводами формул):
 - площадь плоской фигуры;
 - объем тела по площадям поперечных сечений;
 - объем тела вращения;
 - длина дуги кривой.
13. Приближенное вычисление определенного интеграла
14. Несобственные интегралы 1 рода: определение, свойства, признаки сходимости.
15. Несобственные интегралы 2 рода: определение, свойства, признаки сходимости.

16. Двойные интегралы. Объем цилиндриоида. Свойства двойного интеграла (с док-вом).
17. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
18. Физические приложения двойных интегралов: масса плоской материальной пластины, моменты инерции, координаты центра масс. Экономические приложения двойных интегралов.
19. Тройные интегралы. Вычисление массы тела. Свойства тройного интеграла (с док-вом).
20. Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах.
21. Физические приложения тройных интегралов: масса материального тела, моменты инерции, координаты центра масс.
22. Криволинейные интегралы первого рода. Задача вычисления массы материальной кривой. Свойства криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Приложения криволинейного интеграла первого рода.
23. Криволинейные интегралы второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Вычисление криволинейного интеграла второго рода. Формула Грина (с док-вом).
24. Приложения криволинейного интеграла второго рода. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования
25. Площадь поверхности и масса материальной поверхности. Поверхностный интеграл 1 рода: определение, свойства, вычисление.
26. Параметрический способ задания поверхности. Вычисление дифференциала площади поверхности в этом случае. Дифференциал площади поверхности сферы и цилиндра.
27. Поверхностный интеграл 2 рода (поток векторного поля): определение, свойства, вычисление. Физическая интерпретация. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Стокса.
28. Скалярные и векторные поля. Дивергенция и ротор. Оператор Гамильтона. Оператор Лапласа.
29. Поток векторного поля
30. Циркуляция векторного поля.
31. Потенциальное векторное поле и его свойства.