

2024-2025 учебный год, 1-й семестр. Вопросы

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА_3

1. Понятие о комплексных числах. Сопряжённые комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Геометрическое изображение комплексного числа.
2. Сложение и вычитание комплексных чисел в алгебраической форме. Умножение комплексных чисел в алгебраической форме. Деление комплексных чисел в алгебраической форме.
3. Тригонометрическая форма комплексного числа. Сложение и вычитание комплексных чисел в тригонометрической форме. Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме.
4. Деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Возведение комплексных чисел в степень в тригонометрической форме. Извлечение корня из комплексных чисел в тригонометрической форме.
5. Показательная форма комплексного числа, формула Муавра. Умножение и деление комплексных чисел в показательной форме. Возведение комплексных чисел в степень в показательной форме. Извлечение корня из комплексных чисел в показательной форме.
6. Область определения и значения функции комплексного переменного. Предел функции комплексного переменного. Непрерывность функции комплексного переменного.
7. Производная функции комплексного переменного. Дифференцирование функций комплексного переменного. Условие Коши-Римана при дифференцировании функций комплексного переменного.
8. Понятие интеграла на комплексной плоскости. Теорема Коши об интеграле. Методы интегрирования функции комплексного переменного.
9. Понятие степенного ряда на комплексной плоскости. Ряды с комплексными членами. Сходимость рядов с комплексными членами. Абсолютная и условная сходимость.
10. Ряд Тейлора для функции комплексного переменного. Ряд Маклорена для функции комплексного переменного. Ряды Лорана и их свойства.
11. Изолированные особые точки и их классификация. Понятие вычета. Теорема Коши о вычетах.

12. Вычисление неопределённых интегралов с помощью вычетов. Вычисление определённых интегралов с помощью вычетов. Особые точки функции.
13. Преобразование Лапласа и его свойства. Класс оригиналов, класс образов, таблица. Теорема линейности операционного исчисления.
14. Теорема единственности операционного исчисления. Теорема подобия операционного исчисления. Теорема сдвига операционного исчисления.
15. Теорема о запаздывании операционного исчисления. Теорема о дифференцировании оригинала. Теорема об интегрировании оригинала.
16. Теорема об интегрировании изображения. Формула Дюамеля (интеграл). Методы восстановления оригинала по изображению.
17. Решение дифференциальных уравнений методом операционного исчисления. Решение системы дифференциальных уравнений методом операционного исчисления. Применение методов операционного вычисления.
18. Событие, испытание, пространство элементарных событий. Виды событий. Неизбежное событие. Невозможное событие. Случайное событие
19. Формула повторяющейся перестановки. Формула неповторяющейся перестановки. Формула перестановки.
20. . Операции над событиями. Сложение и умножение событий. Полная группа событий.
21. Вероятность наступления хотя бы одного события. Совместная вероятность наступления событий. Формула условной вероятности и её применение.
22. Формула полной вероятности и её применение. Формулы Байеса. Противоположные, независимые и зависимые события. Совместные и несовместные события.
23. Определение случайной величины. Виды случайных величин. Что такое закон распределения дискретной случайной величины?
23. В каких формах может быть представлен закон распределения? Закон равномерного распределения дискретной случайной величины. Закон геометрического распределения дискретной случайной величины.
24. Закон биномиального распределения дискретной случайной величины. Закон гипергеометрического распределения дискретной случайной величины. Закон распределения Пуассона для дискретной случайной величины.
25. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства. Среднее квадратическое отклонение.

26. Закон равномерного распределения непрерывной случайной величины. Закон нормального распределения непрерывной случайной величины. Закон экспоненциального распределения непрерывной случайной величины.
27. Интегральная функция непрерывной случайной величины и её свойства. Дифференциальная функция непрерывной случайной величины и её свойства. Функция распределение и функция плотности.
28. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание непрерывной случайной величины и его свойства. Дисперсия непрерывной случайной величины и её свойства.
29. Многоугольник и гистограмма случайной величины. Мода и медиана случайных величин. Понятие начала отсчёта и ложного нуля.

Ориентировочные примеры итогового контроля по курсу

Высшая математика 3.

- Для заданных комплексных чисел вычислить $z_1 + z_2, z_1 - z_2, z_1 \cdot z_2, \frac{z_1}{z_2}$.

$$z_1 = 2 - 8i, z_2 = -1 + 3i,$$
- Для заданных комплексных чисел найти тригонометрическую форму комплексного числа z и вычислить z^n и $\sqrt[k]{z}$.

$$z = 3i\sqrt{2}, n = 5, k = 4$$
- Найти мнимую $v(x, y)$ и вещественную $u(x, y)$ части функции $f(z) = w = u(x, y) + iv(x, y)$.
 $w = (1 + z)^\alpha$, α – любое вещественное или комплексное число.
- Доказать, что функция $f(z) = w$ дифференцируема на всей комплексной плоскости, и найти ее производную.

$$w = \operatorname{arctg} z$$
- Найти вычеты следующих функций в их особых точках:

$$f(z) = \frac{z - 3}{z^2 + 3z - 4}$$
- Решить систему дифференциальных уравнений методом операционного исчисления.

$$\begin{cases} x' = -3x - 4y + 1, & x(0) = -1; \\ y' = 4x - 2y & y(0) = 0; \end{cases}$$
- Собрание из 25 человек, среди которых 5 женщин, выбирает наудачу 3 делегатов на конференцию. Найти вероятность того, что в состав делегации вошли 2 женщины и 1 мужчина.
- Два равносильных противника играют в шахматы. Что вероятнее выиграть:
 а) одну партию из двух или две из четырех; б) не менее двух партий из четырех или не менее трех партий из пяти.

9. Найти числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение) следующих случайных величин.

Из урны, содержащей 4 белых и 6 черных шаров, извлекаются 5 шаров. Случайная величина X – число извлеченных черных шаров.

10. Найти числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение) следующих случайных величин. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0 \\ x^2, & \text{если } 0 \leq x < 1 \\ 1, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

11. По заданной выборке 45, 68, 74, 65, 45, 48, 47, 54, 65, 84, 78, 45, 47, 64, 84, 76, 68, 74, 48, 78 выполнить следующие задания:

а) составить статическое распределение выборки и построить полигон частот,

б) составить эмпирическую функцию распределения.

в) вычислить среднее выборочное \bar{x}_B , выборочную дисперсию \bar{S}_B^2 , исправленную дисперсию S^2 .

12. Вычислить среднее выборочное \bar{x}_B , выборочную дисперсию \bar{S}_B^2 , исправленную дисперсию S^2 , предварительно сгруппировав данные. В качестве длины интервала взять $h=0.7$.

1,9	3,1	1,3	0,7	3,2	1,1	2,9	2,7	2,7	4,0
1,7	3,2	0,9	0,8	3,1	1,2	2,6	1,9	2,3	3,2

Заведующий кафедрой
высшей математики



Каландаров У.Н.