

**Примерные оценочные материалы, применяемые при проведении  
промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)  
«Комплексный анализ»**

Вопросы к зачету

При проведении промежуточной аттестации обучающемуся предлагается дать ответы на два вопроса, приведенных в билете, из нижеприведенного списка.

Примерный перечень вопросов

1. Комплексные числа и их арифметика. Комплексная плоскость.
2. Расширенная комплексная плоскость Сфера Римана и стереографическая проекция.
3. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма комплексных чисел. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня  $n$ -ой степени.
4. Понятие функции комплексного переменного. Способы задания функций комплексного переменного.
5. Однозначные и многозначные функции. Однолистные функции.
6. Предел функции комплексного переменного.
7. Непрерывность. Непрерывные ветви многозначных функций.
8. Комплексная производная. Условия Коши-Римана.
9. Голоморфность. Восстановление голоморфной функции по её действительной (мнимой) части.
10. Геометрический смысл дифференциала голоморфной функции.
11. Понятие конформного отображения. Примеры.
12. Элементарные функции  $w = z^n$  и  $w = \sqrt[n]{z}$  ( $n \in \mathbb{N}$ ). Элементарные функции  $w = e^z$  ( $w = \exp z$ ),  $w = \operatorname{Ln} z$ ,  $w = z^a$  ( $a \in \mathbb{C}$ ) и их свойства.
13. Элементарные функции  $w = \sin z$ ,  $w = \cos z$ ,  $w = \operatorname{sh} z$ ,  $w = \operatorname{ch} z$ ,  $w = \operatorname{tg} z$ ,  $w = \operatorname{Arcsin} z$ ,  $w = \operatorname{Arccos} z$ ,  $w = \operatorname{Arctg} z$  и их свойства.
14. Интегрирование функции комплексного переменного вдоль кривой. Свойства интеграла. Вычисление интеграла с помощью параметризации кривой. Примеры
15. Интегральная теорема Коши для односвязной области.
16. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница.
17. Интегральная теорема Коши для многосвязной области.
18. Интегральные формулы Коши для функции и её производных.
19. Разложение функции, голоморфной в односвязной области, в ряд Тейлора. Аналитичность функции.
20. Неравенства Коши. Теорема Лиувилля.
21. Основная теорема алгебры. Нули функции и их порядок.
22. Разложение функции, голоморфной в кольце, в ряд Лорана.

Интегральные формулы для коэффициентов разложения.

23. Особые точки голоморфных функций (включая бесконечно удалённую).
24. Классификация изолированных особых точек.
25. Вычеты в изолированных особых точках. Вычисление вычетов.
26. Основная теорема Коши о вычетах.
27. Теорема Коши о сумме вычетов в  $\bar{c}$ .
28. Вычисление некоторых определённых и несобственных интегралов с помощью вычетов. Лемма Жордана.
29. Преобразование Лапласа и его свойства
30. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с помощью преобразования Лапласа.

#### Тесты

1. Вычислить интеграл по контуру  $|z-1|=2$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-4)^2)$ .
2. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z-i)^2$  в точке  $z=i$ .
3. Вычислить интеграл по контуру  $|z-1|=3$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-2)^2)$ .
4. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z-2)^2$  в точке  $z=2$ .
5. Вычислить интеграл по контуру  $|z-3|=5$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-4)^2)$ .
6. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z+i)^2$  в точке  $z=-i$ .
7. Вычислить интеграл по контуру  $|z-5|=1$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-7)^2)$ .
8. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z-i)^2$  в точке  $z=3$ .
9. Вычислить интеграл по контуру  $|z-4|=2$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-5)^2)$ .
10. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z+4)^2$  в точке  $z=2$ .
11. Вычислить интеграл по контуру  $|z-3|=5$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-4)^2)$ .
12. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z-2i)^2$  в точке  $z=2i$ .
13. Вычислить интеграл по контуру  $|z-i|=1$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-9)^2)$ .
14. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z-7)^2$  в точке  $z=4$ .
15. Вычислить интеграл по контуру  $|z-1|=2$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-2)^2)$ .
16. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z+3i)^2$  в точке  $z=-3i$ .
17. Вычислить интеграл по контуру  $|z-3|=2$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-4)^2)$ .
18. Вычислить интеграл по контуру  $|z-1|=2$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-4)^2)$ .
19. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z-i)^2$  в точке  $z=i$ .
20. Вычислить интеграл по контуру  $|z-1|=3$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-2)^2)$ .
21. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z-2)^2$  в точке  $z=2$ .

22. Вычислить интеграл по контуру  $|z-3|=5$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-4)^2)$ .
23. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z+i)^2$  в точке  $z=-i$ .
24. Вычислить интеграл по контуру  $|z-5|=1$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-7)^2)$ .
25. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z-i)^2$  в точке  $z=3$ .
26. Вычислить интеграл по контуру  $|z-4|=2$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-5)^2)$ .
27. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z+4)^2$  в точке  $z=2$ .
28. Вычислить интеграл по контуру  $|z-3|=5$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-4)^2)$ .
29. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z-2i)^2$  в точке  $z=2i$ .
30. Вычислить интеграл по контуру  $|z-i|=1$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-9)^2)$ .
31. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z-7)^2$  в точке  $z=4$ .
32. Вычислить интеграл по контуру  $|z-1|=2$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-2)^2)$ .
33. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z+3i)^2$  в точке  $z=-3i$ .
34. Вычислить интеграл по контуру  $|z-3|=2$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-4)^2)$ .
35. Вычислить интеграл по контуру  $|z-1|=2$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-4)^2)$ .
36. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z-i)^2$  в точке  $z=i$ .
37. Вычислить интеграл по контуру  $|z-1|=3$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-2)^2)$ .
38. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z-2)^2$  в точке  $z=2$ .
39. Вычислить интеграл по контуру  $|z-3|=5$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-4)^2)$ .
40. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z+i)^2$  в точке  $z=-i$ .
41. Вычислить интеграл по контуру  $|z-5|=1$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-7)^2)$ .
42. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z-i)^2$  в точке  $z=3$ .
43. Вычислить интеграл по контуру  $|z-4|=2$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-5)^2)$ .
44. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z+4)^2$  в точке  $z=2$ .
45. Вычислить интеграл по контуру  $|z-3|=5$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-4)^2)$ .
46. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z-2i)^2$  в точке  $z=2i$ .
47. Вычислить интеграл по контуру  $|z-i|=1$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-9)^2)$ .
48. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z-7)^2$  в точке  $z=4$ .
49. Вычислить интеграл по контуру  $|z-1|=2$  от функции  $f(z)=z/(\pi i(z-2)^2)$ .
50. Найти вычет функции  $f(z)=z^3/(z+3i)^2$  в точке  $z=-3i$ .