

Задания для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине «Комплексный анализ и операционное исчисление»

Расчетно-графические работы по разделу «Комплексный анализ»

Расчетно -графические работы (РГР) по разделу «Комплексный анализ» содержат 12 заданий. Каждое задание содержит 36 вариантов. Обучающийся выполняет один (свой) вариант.

Темы заданий:

- Задание 1 Найти модуль и главное значение аргумента комплексного числа, представить его в тригонометрической и показательной формах. Изобразить это число на комплексной плоскости.
- Задание 2 Вычислить и результат изобразить на комплексной плоскости.
- Задание 3 Найти все значения корня и изобразить их на комплексной плоскости.
- Задание 4 Выяснить геометрический смысл соотношения.
- Задание 5 Привести заданную функцию к виду $w(z)=u(x,y) + i \cdot v(x,y)$ и по условиям Коши- Римана проверить, является ли функция аналитической
- Задание 6 Проверить, является ли функция гармонической. Если ответ «да», то найти аналитическую функцию $w(z)=u(x,y) + i \cdot v(x,y)$, где $z = x + i \cdot y$ (x и y – вещественные переменные).
- Задание 7 Вычислить интеграл от функции комплексного переменного. В декартовой системе координат сделать рисунок контура интегрирования.
- Задание 8 Используя основную теорему Коши и интегральную формулу Коши, вычислить интеграл от функции комплексного переменного. На комплексной плоскости сделать рисунок контура интегрирования и указать на рисунке особые точки подынтегральной функции.
- Задание 9 Выяснить характер особых точек функции.
- Задание 10 Вычислить вычеты функции относительно ее особых точек.

- Задание 11 Вычислить интеграл с помощью вычетов. На комплексной плоскости сделать рисунок контура интегрирования и указать на рисунке особые точки подынтегральной функции.
- Задание 12 С помощью вычетов вычислить несобственный интеграл от вещественной функции.

Расчетно-графические задания по разделу «Операционное исчисление»

Расчетно-графические задания (РГР) по разделу «Операционное исчисление» содержат 6 заданий. Каждое задание содержит 36 вариантов. Обучающийся выполняет один (свой) вариант.

Темы заданий:

- Задание 1 Используя определение изображения функции, найти изображение для функции-оригинала.
- Задание 2 Пользуясь свойствами преобразования Лапласа, найти изображение для функции-оригинала.
- Задание 3 Пользуясь теоремой разложения и свойствами преобразования Лапласа, найти функцию-оригинал для заданной функции-изображения.
- Задание 4 Методами операционного исчисления решить дифференциальное уравнение при заданных начальных условиях.
- Задание 5 Методами операционного исчисления решить систему дифференциальных уравнений при заданных начальных условиях.
- Задание 6 Вычислить функцию - изображение при графическом задании функции - оригинала.

Лабораторные работы по дисциплине
«Комплексный анализ и операционное исчисление»

ЛР №1 – по комплексному анализу; ЛР №2 и ЛР №3 – по операционному исчислению содержат индивидуальные задания.

Темы лабораторных работ

- | | | |
|-------|---|------------------------------------|
| ЛР №1 | Вычисление несобственных интегралов с помощью | вычетов. |
| ЛР №2 | Решение дифференциальных уравнений | методами операционного исчисления. |
| ЛР №3 | Решение систем дифференциальных уравнений | методами операционного исчисления. |

Примерный образец билета аттестационного тестирования (АТ-1).

Тема «Комплексный анализ»

1. Записать в тригонометрической форме комплексное число $z = -2\sqrt{3} + 2i$
2. Найти все значения корня $\sqrt[4]{-16}$.
3. Выяснить геометрический смысл соотношения $|z + 2i| = 2$.
4. Найти значение функции $f(z) = \cos z$ в точке $z_0 = 2 - i$, записав его в алгебраической форме
5. По заданной вещественной части $u = \frac{e^{-y} - e^y}{2} \sin x$ определить мнимую часть $v(x, y)$ аналитической функции $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$, $z = x + iy$.
6. Используя основную теорему Коши (для односвязной и многосвязной области), интегральную формулу Коши и интегральную формулу для производных аналитической функции, вычислить интеграл по замкнутому контуру $\oint_{|z+i|=1} \frac{\sin z}{(z+i)^3} dz$
7. Найти вычет функции $f(z) = \frac{e^{iz}}{(z^2 - 1)(z + 3)}$ в точке $z = -1$.
8. Вычислить с помощью вычетов несобственный интеграл $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{(x^2 - 4x + 13)^2}$

Составитель, доцент

Зав. кафедрой Математики

Т.В. Умергалина

Н.Ю. Фаткуллин

Примерный образец билета аттестационного тестирования (АТ-2).

Тема «Операционное исчисление»

1. Найти функцию-изображение $F(p)$ для функции-оригинала $f(t) = e^t$ с помощью интеграла Лапласа (по определению).
2. Используя таблицу изображений, свойства преобразования Лапласа, найти оригинал для изображения $F(p) = \frac{p}{p^2 + 2p + 2}$
3. Найти оригинал для изображения $F(p) = \frac{p^2 - p + 2}{p^3 - p^2 - 6p}$ двумя способами:
 - а) путем разложения данной дроби на простейшие дроби;
 - б) используя вторую теорему разложения (через вычеты).
4. Используя теорему Бореля найти оригинал для изображения $F(p) = \frac{1}{(p-1)(p^2-4)}$
5. Решить уравнение методами операционного исчисления и сделать проверку $x'(t) + x(t) = t + 2$, $x(0) = 1$
6. Решить систему линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами методами операционного исчисления и сделать проверку $\begin{cases} x'(t) + y'(t) + y(t) = t \\ x'(t) + x(t) = 4e^t \end{cases}$, $x(0) = 0$, $y(0) = 1$.
7. Решить уравнение методами операционного исчисления и сделать проверку $x''(t) + x'(t) = e^t$, $x(0) = 0$, $x'(0) = 0$

Составитель, доцент

Т.В. Умергалина

Зав. кафедрой Математики

Н.Ю. Фаткуллин