**Министерство образования и науки Российской Федерации**

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**ЧАСТОТНЫЕ ПЕРЕДАТОЧНЫЕ ФУНКЦИИ И ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Методические указания и задания к практическому занятию по дисциплине «Основы теории управления» для студентов направления подготовки 09.03.01 - Информатика и вычислительная техника

Студенты:

Бальбола Айад шади Ри-320944

Митреи Джошва Саид Камал РИ-320913

Салама нур самер махмуд саад

Преподаватель:

**Цветков Александр Владимирович**

Екатеринбург 2016

**1. Обзор задачи (Вариант 10)**

Дана комплексная передаточная функция:

Задача включает:

1. Построение **графика Найквиста** (годограф)
2. Вычисление **модуля**
3. Нахождение выходного сигнала для входного сигнала

**2. Пошаговые вычисления и графическое представление**

**Шаг 1: Анализ передаточной функции**

Передаточная функция может быть представлена как:

* **Числитель**
* **Знаменатель**:

Функция начинается на **действительной оси** в точке

* На больших частотах доминирует наибольшая степень

Здесь, модуль стремится

* **Поведение около полюсов**:
  + Полюс при: вызывает фазовый сдвиг и изгиб графика Найквиста.
  + Полюс при вызывает еще один фазовый сдвиг и дополнительный изгиб.

**Шаг 2: Вычисление модуля и фазы при ω=1\omega = 1**

Подставляем

1. **Модуль**:
   * Числитель:
   * Знаменатель:

Совмещаем результаты:

1. **Фаза**: Фаза вычисляется как разность фаз числителя и знаменателя:

Таким образом:

**Шаг 3: Построение графика Найквиста (годограф)**

Для построения графика Найквиста:

1. **Начальная точка**

(на действительной оси

1. **Поведение при высоких частотах**
   * Кривая стремится к началу координат с фазой
2. **Поведение около полюсов**:
   * полюса вызывают изменения фазы:
     + Кривая изгибается из-за этих полюсов, с общим фазовым сдвигом вызванным двумя полюсами.

Результирующий график Найквиста начинается в точке 1.51.5 на действительной оси, изгибается вниз по мере увеличения ω\omega, и стремится к началу координат, отражая вклад полюсов и нулей.

**Шаг 4: Выходной сигнал**

Входной сигнал:

Передаточная функция при

* Модуль ,

Выходной сигнал:

**Графическое представление**

1. **График Найквиста**:
   * Начинается в точке на действительной оси,
   * Изгибается вниз, изгибаясь около
   * Стремится к началу координат при
2. **Логарифмические характеристики амплитуды и фазы**:
   * **Модуль**: начинается горизонтально при низких частотах, падает при и
   * **Фаза**: начинается увеличением частоты.