

**Основы теории управления**  
**Лабораторная работа №2**  
**Устойчивость динамических систем**

**Цель работы:** исследование устойчивости динамических систем.

1. Подготовка к выполнению лабораторной работы.
  - 1.1. Код для всех заданий реализовать в скрипте `lab_otu_stability.m`.
2. Исследование устойчивости динамических систем.
  - 2.1. Сформировать с использованием функции `zpk()` следующие передаточные функции, в предположении, что в системах нет нулей и коэффициент усиления равен единице:
    - один действительный полюс  $p = -5$ ;
    - один действительный полюс  $p = +5$ ;
    - пара комплексных полюсов  $p = -5 \pm 2j$ ;
    - пара комплексных полюсов  $p = 0 \pm 5j$ ;
    - пара комплексных полюсов  $p = +5 \pm 2j$ ;
  - Примечание. Для задания комплексных полюсов воспользоваться функцией `complex()`.
  - 2.2. Сделать предположение об устойчивости систем, сформированных в предыдущем пункте задания, и о характере их переходных процессов. Проверить заданные полюса системы с использованием функции `pole()`.
  - 2.3. Для каждой сформированной передаточной функции построить на одной канве два горизонтально расположенных графика. График слева — график переходного процесса, построенного с использованием функции `plot()`, данные для которого получены из выходных параметров функции `step()`. Справа график карты нулей и полюсов, который строится с использованием функции `pzmap()`. Сделать вывод о связи значений полюсов системы с устойчивостью и характером переходного процесса при реакции на ступенчатое входное воздействие.
  - 2.4. Повторить предыдущие пункты задания при замене в полюсах системы значения «5» на «10». Сделать выводы о характере изменения переходных процессов. Обратит особое внимание на длительность переходного процесса.
  - 2.5. Используя функцию `ss()` получить описание всех созданных ранее систем (только для значений полюсов с «5») в переменных состояния. Определить собственные значения матрицы состояния **A** с использованием функции `eigs()` и сделать вывод об устойчивости системы в переменных состояния.

### **Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы**

1. Что такое устойчивость динамических систем?
2. Чем определяется устойчивость динамических систем?
3. Как определить устойчивость системы, заданной в виде передаточной функции?
4. Как определить устойчивость системы, заданной в пространстве состояний?
5. Каким образом полюса системы определяют ее устойчивость?