

*Национальный исследовательский университет ИТМО   
(Университет ИТМО)*

*Факультет систем управления и робототехники*

Дисциплина: Теория оптимального управления

**Отчет по лабораторной работе №1.**

Вариант 11

Студенты:

*Евстигнеев Д.М.*

Группа: *R34423*

Преподаватель:

*Парамонов А.В.*

Санкт-Петербург

2022

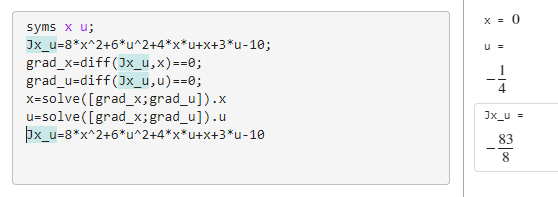
**Цель работы:** найти минимум критерия качества для статической задачи оптимизации для различных методов.

**Исходные данные:**

**Ход работы:**

1. Поиск глобального минимума на основе необходимого и достаточного условий:
   1. Без ограничений

Решая получившуюся систему линейных уравнения, находи глобальный минимум:



* 1. С ограничениями в виде равенства

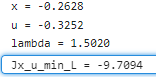
Построим Лагранжиан вида:

, где – множитель Лагранжа



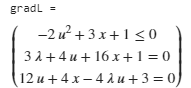
Найдем все частные производные и решим полученную систему уравнений:



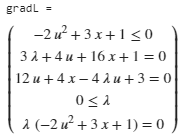


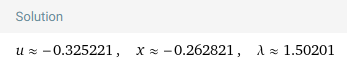
* 1. С ограничениями в виде неравенства

Лагранжиан идентичен полученному в (1.2.):



Дополним систему условиями Куна-Таккера и условием дополняющей нежесткости:

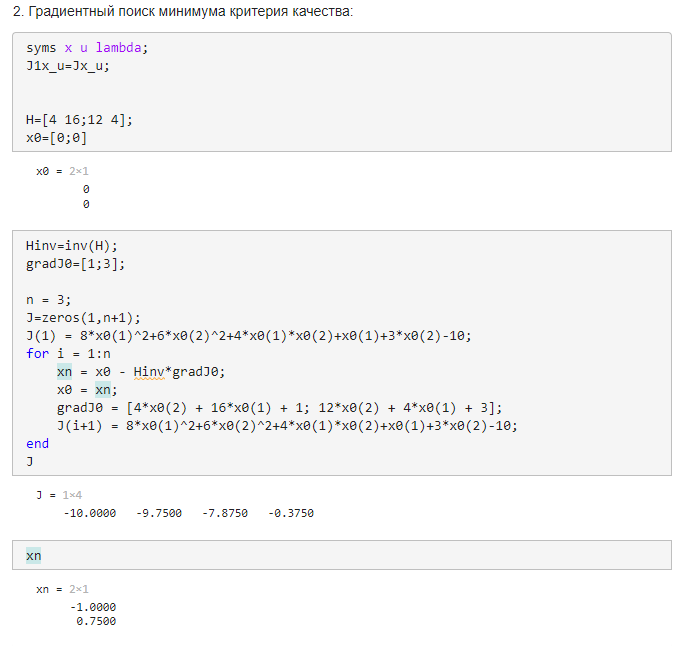




1. Градиентный поиск минимума критерия качества:
   1. Методом Ньютона-Рафсона произвести пошаговый расчет экстремума

Произвольно выберем начальное значение

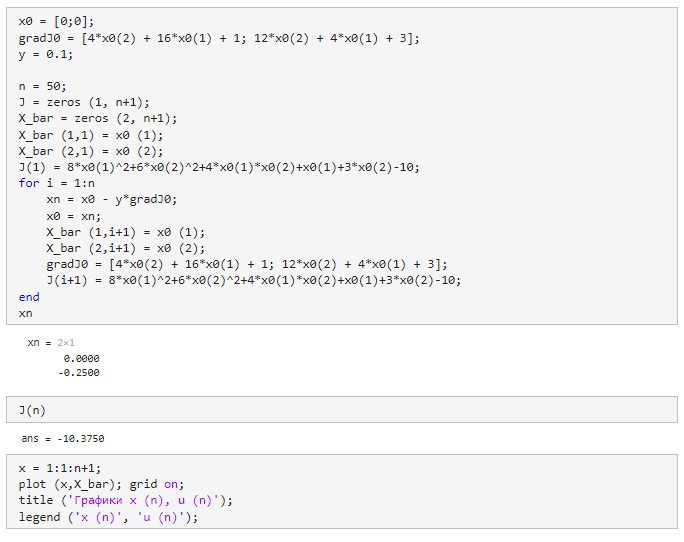
Матрица Гессе

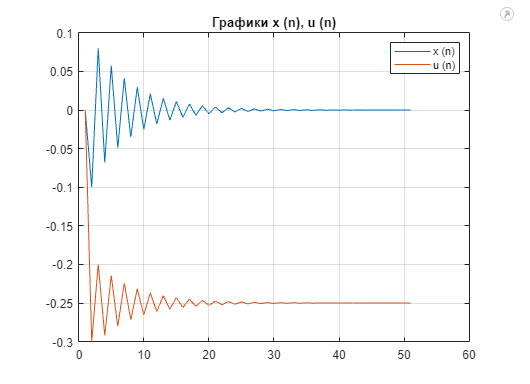


В ходе выполнения программы была найдена точка которая соответствует минимуму

* 1. Методом наискорейшего спуска для двух различных (соответствующей колебательной и апериодической сходимости) произвести пошаговый расчет экстремума

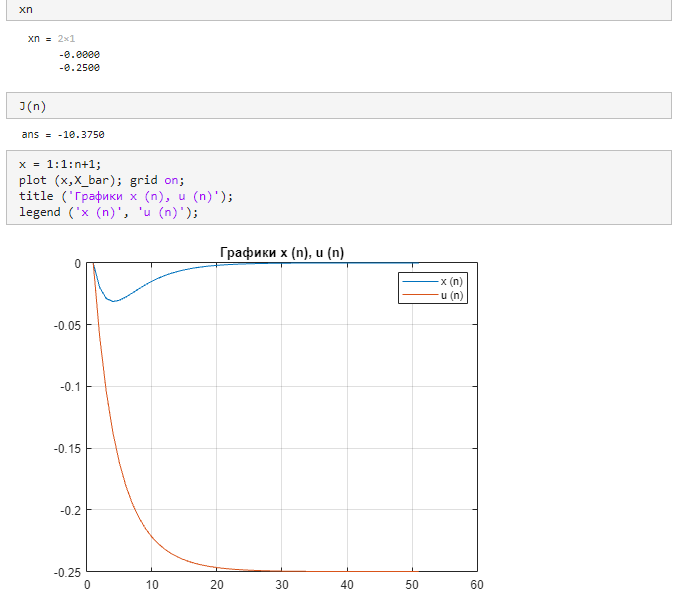
Начальные условия выберем произвольно





По полученным данным видно, что наш алгоритм сошелся к экстремуму и данная сходимость является колебательной.

Теперь возьмем



Алгоритм сходится к экстремуму и имеет апериодический вид.

**Вывод:**

В данной лабораторной работе были изучены методы статической оптимизации по поиску экстремума, а также выполнена их реализация аналитически и в программной среде MATLAB.