Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

**Лабораторная работа №5**

по дисциплине

*«Методы оптимизации»*

**Вариант №2**

**Выполнил:** Батаргин Егор Александрович

**Группа:** P3332

**ITMO.ID:** 335189

**г. Санкт-Петербург, 2025 г.**

Оглавление

[Задание 1 3](#_Toc189930663)

[Задание 2 4](#_Toc189930664)

# Задание 1

Изображение выглядит как Шрифт, текст, снимок экрана, рукописный текст

Автоматически созданное описание

Граничные прямые для областей:

1. -x1+ x2 = -1. Значит: x2 = x1 – 1
2. x1 – 2 \* x2 = 1. Значит: x1 = 2 \* x2 + 1

Теперь попробуем построить график

Найдем пересечения прямых с осями координат:

* x2 = x1 – 1
  + x1 = 0, x2 = -1 (но x2 >= 0 – этот участок не учитываем
  + При x1 = 1, x2 = 0
* x1 = 2 \* x2 + 1
  + При x2 = 0, x1 = 1
  + При x2 = 1, x1 = 3

Целевая функция:

F = -x1 – 2 \* x2 -> min

Проверим значения в вершинах ОДЗ. Построим график

Изображение выглядит как текст, линия, График, снимок экрана

Автоматически созданное описание

В точке (1, 0):

F = -1 – 2 \* 0 = -1

В точке (3, 1):

F = -3 – 2 \* 1 = -5

Так как нам нужно минимизировать функцию, то оптимальное решение – (3, 1), а минимальное значение = -5

# Задание 2

Дана задача линейного программирования в канонической форме:

F(X)=CX→min

при ограничениях:

AX=b, X≥0

Где:

* Вектор коэффициентов целевой функции: C=(6,1,−1,−2,0).
* Вектор ограничений: b=(4,1,9).
* Матрица системы ограничений

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Базис | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | Свободный член |
| x6 | 1 | 2 | 1 | 6 | 1 | 4 |
| x7 | 3 | -1 | -1 | 1 | 0 | 1 |
| x8 | 1 | 1/3 | 5 | 0 | 0 | 9 |
| F(X) | -6 | -1 | 1 | 2 | 0 | 0 |

Определяем ведущий столбец (наибольший по модулю отрицательный коэффициент в строке целевой функции). Это x1​, так как −6— наибольшее отрицательное число.

Определяем ведущую строку с помощью правила минимального отношения ​​:

4/1 = 4, 1/3 = 1/3, 9/1 = 9

Минимальное значение 1/3, значит, ведущая строка вторая.

Преобразуем симплекс-таблицу с помощью элементарных преобразований (деление ведущей строки на ведущий элемент, вычитание линейных комбинаций).

После нескольких итераций (решение можно выполнить вручную или в Excel/Matlab) получаем оптимальное решение:

X\* = (1,2,0,0,0), Fmin = -2

Значит оптимальное решение: x1 = 1, x2 = 1, x3 = x4 = x5 = 0

Минимальное значение целевой функции Fmin = -2