

**Программа спецкурса  
«Численные методы нелинейного программирования»  
(2018)**

1. Обобщённая проблема собственных чисел для симметричных матриц.
2. Теорема о среднем для градиентов.
3. Свойства сильно выпуклых функций.
4. Сходимость метода наискорейшего спуска.
5. Сходимость градиентного метода с постоянным шагом.
6. Скорость сходимости градиентного метода с постоянным шагом.
7. Сходимость градиентного метода с регулировкой шага.
8. Скорость сходимости градиентного метода с регулировкой шага.
9. Описание метода Ньютона-Рафсона, его реализуемость.
10. Скорость сходимости метода Ньютона-Рафсона.
11. Параметрическая связь между градиентным методом и методом Ньютона-Рафсона (через переменную метрику).
12. Описание геометрического варианта метода сопряжённых градиентов.
13. Сходимость метода сопряжённых градиентов.
14. Проектирование симметричной матрицы на конус неотрицательно определённых матриц.
15. Лемма Гиббса.
16. Решение простейшей задачи поиска.
17. Задача нелинейного программирования (НЛП) с линейными ограничениями. Эквивалентные определения стационарной точки.
18. Градиентный метод решения задачи НЛП с линейными ограничениями.
19. Теоремы двойственности в квадратичном программировании.
20. Задача Сильвестра.
21. Описание метода линеаризации для решения задачи НЛП.
22. Решение вспомогательной задачи в методе линеаризации.
23. Сходимость метода линеаризации.
24. Первый квазидифференциал дискретной функции максимума.
25. Эквивалентные определения стационарной точки дискретной функции максимума.
26. Достаточное условие минимума выпуклой функции максимума.
27. Стационарность в терминах решения задачи квадратичного программирования.
28. Описание метода линеаризации для решения дискретных минимаксных задач.
29. Сходимость метода линеаризации.
30. Альтернансная форма условия стационарности в минимаксных задачах.
31. Условие сильной единственности локального минимума при наличии полного альтернанса.
32. Квадратичная скорость сходимости метода линеаризации для решения минимаксных задач при наличии полного альтернанса.

## **Литература**

- 1.** Избранные лекции по экстремальным задачам. Часть первая. Под ред. проф. В. Н. Малоземова. СПб.: Изд-во ВВМ, 2017. 470 с.
- 2.** Избранные лекции по экстремальным задачам. Часть вторая. Под ред. проф. В. Н. Малоземова. СПб.: Изд-во ВВМ, 2017. 410 с.
- 3.** Гавурин М. К., Малоземов В. Н. Экстремальные задачи с линейными ограничениями. Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. 176 с.
- 4.** Малоземов В. Н. Линейная алгебра без определителей. Квадратичная функция. СПб: Изд-во СПбГУ, 1997. 80 с.
- 5.** Даугавет В. А., Малоземов В. Н. Квадратичная скорость сходимости одного метода линеаризации для решения дискретных минимаксных задач // Журн. вычисл. мат. и матем. физ. 1981. Т. 21. №4. С. 835–843.

Программа составлена проф. В. Н. Малозёмовым.  
28 ноября 2018 г.