# ВАРИАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ И ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

*проф. В. М. Тихомиров*

*1/2 года, 4 курс, отделение математики*

1. Дифференцируемость функций многих переменных. Строгая дифференцируемость. Теорема об обратном отображении.
2. Теорема Ферма и принцип Лагранжа для гладких задач с равенствами.
3. Конечномерные теоремы отделимости. Принцип Лагранжа для выпуклых задач.
4. Принцип Лагранжа для гладких задач с равенствами и неравенствами.
5. Уравнение Эйлера в простейшей задаче вариационного исчисления.
6. Необходимые сведения из теории дифференциальных уравнений (теорема существования для линейных систем, теорема существования для задачи Коши уравнения первого порядка, теорема о непрерывной зависимости).
7. Задача Лагранжа вариационного исчисления. Уравнения Эйлера–Лагранжа.
8. Принцип максимума Понтрягина для задачи со свободным концом.
9. Принцип максимума Понтрягина для задачи с закреплёнными концами.
10. Необходимые условия второго порядка и достаточные условия экстремума в гладких задачах с равенствами и неравенствами.
11. Необходимые условия Лежандра и Вейерштрасса сильного минимума в простейшей задаче.
12. Необходимые условия слабого минимума.
13. Достаточные условия слабого минимума.
14. Построение поля и уравнение Гамильтона–Якоби.
15. Формула Вейерштрасса и достаточные условия сильного минимума в простейшей задаче.
16. Принцип компактности Вейерштрасса–Лебега. Примеры несуществования в вариационном исчислении.
17. Теорема существования в одномерных задачах вариационного исчисления.
18. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.
19. Алгоритмы решения квадратичных задач.
20. Алгоритмы выпуклой оптимизации (метод отсечения и метод эллипсоидов).
21. Задача о брахистохроне.
22. Задача о минимальной поверхности вращения.
23. Простейшая задача о быстродействии.
24. Задача Ньютона.