

Спецкурс **Вариационное исчисление и оптимальное управление**

Вопросы к экзамену. 2013.

(1. Постановка задач оптимального управления)

Общая задача оптимального управления.

Постановка простейшей задачи о быстродействии.

(2. Классическое вариационное исчисление)

Лемма Лагранжа.

Лемма Дюбуа-Реймона.

Необходимое условие экстремума в простейшей задаче КВИ.

Задача Больца КВИ.

Изопериметрическая задача КВИ.

Задача Дидоны.

(3. Интегральное вариационное исчисление)

Необходимое условие экстремума в простейшей задаче ИВИ.

Квадратичный функционал в простейшей задаче ИВИ.

Интегральные уравнения Фредгольма.

Изопериметрическая задача ИВИ.

Оптимальное распределение нагрузки вдоль струны.

Аналог задачи Больца в ИВИ.

Классы искомых функций в задачах вариационного исчисления.

Пример Гильберта.

(4. Дифференцирование отображений в линейных нормированных пространствах)

Производные отображений.

Теорема о суперпозиции.

Дифференцирование в произведении пространств. Теорема 1.

Дифференцирование в произведении пространств. Теорема 2.

Производные интегральных функционалов в КВИ.

Производные интегральных функционалов в ИВИ.

(5. Гладкие задачи с ограничениями в виде равенств и неравенств)

Условия экстремума функционалов.

Правило множителей Лагранжа. Конечномерные пространства.

Правило множителей Лагранжа. Бесконечномерные пространства.

Двойственные пространства и двойственные операторы.

Задачи бесконечномерного линейного программирования.

(6. Аппроксимация экстремальных задач)

Аппроксимация пространств и операторов.

Аппроксимация задач линейного программирования.

(7. Оптимизация в бесконечномерных пространствах)

Градиентные методы.

Задача ОУ с линейным уравнением состояний и квадратичным функционалом.

Оптимальное управление температурой стержня.

(8. Принцип максимума Понтрягина)

Задача ОУ с закрепленным временем и свободным концом.

Общий случай задачи ОУ.

Примеры задач. 2013.

1.

$$\int_0^1 x'^2(t) \rightarrow \inf, \quad x(0) = 0, \quad x(1) = 1.$$

2. При каких условиях дифференцируемо отображение

$$u(t) \mapsto \int_a^b u(s) K(t, s) ds ?$$