Программа курса «Вариационное исчисление и оптимальное управление» (1-й модуль)

Вьюгин И.В.

1. Простейшая задача вариационного исчисления.
а) Лемма Дюбуа–Реймона. ([1] гл. 1, параграф 2.3)
б) Вывод уравнения Эйлера. ([1] гл. 1, параграф 2.3)
в) Первые интегралы уравнения Эйлера. ([1] гл. 1, параграф 2.5)
г) Вывод уравнения геодезических на римановом многообразии. ([2] гл. 5, параграф 19)*

2. Задача Больца, условия трансверсальности. ([1] гл. 1, параграф 3.2)

3. Элементы теории банаховых пространств.
а) Теорема об открытом отображении.*
б) Лемма о правом обратном. ([1] гл. 2, параграф 1, следствие 1.5)
в) Первая и вторая теоремы отделимости. ([1] гл. 2, параграф 1, теоремы 1.8 и 1.9)
г) Лемма о нетривиальности аннулятора. ([1] гл. 2, параграф 1, следствие 1.16)
д) Лемма Банаха. ([1] гл. 2, параграф 1, следствие 1.17)
е) Лемма об аннуляторе ядра сюръективного оператора. ([1] гл. 2, параграф 1, следствие 1.18)
ж) Теорема Дубовицкого–Милютина. ([1] гл. 2, параграф 1, следствие 1.21)

4. Дифференциальное исчисление в банаховых пространствах.
а) Определения: вариация по Лагранжу, производные по Гато и Фреше, строгая дифференцируемость. Примеры. ([1] гл. 2, параграф 2, начало)
б) Теорема о суперпозиции. ([1] гл. 2, параграф 2, теорема 2.10)
в) Теорема о среднем. ([1] гл. 2, параграф 2, теорема 2.12)
г) Теорема о строгой дифференцируемости. ([1] гл. 2, параграф 2, следствие 2.13)
д) Теорема об оценке расстояния.* ([1] гл. 2, параграф 2, теорема 2.14)
е) Теорема Люстерника о касательном отображении. ([1] гл. 2, параграф 2, теорема 2.16)

5. Принцип Лагранжа для гладких задач с равенствами и неравенствами. ([1] гл. 3, параграф 1, теорема 1.2)

6. Принцип Лагранжа для выпуклых задач. Теорема Каруша–Куна–Таккера. ([1] гл. 3, параграф 2)

7. Сопряженные функции. Канонический формализм.
а) Определение. Примеры. ([1] гл. 2, параграф 3)
б) Теорема Фенхеля–Моро. ([1] гл. 2, параграф 3, теорема 3.13)
в) Канонические переменные. Соответствие между лагражевыми и гамильтоновыми системами. ([2] гл. 6, параграфы 21 и 22)

Литература

[1] Э.М. Галеев, М.И. Зеликин и др., Оптимальное управление, МЦНМО 2008.
[2] М.И. Зеликин, Вариационное исчисление и оптимальное управление, УРСС, 2004.
[3] В.М. Алексеев, В.М. Тихомиров, С.В. Фомин, Оптимальное управление, Наука, 1979.