

Программа курса «Методы оптимальных решений»

Кафедра МЭИТ

декабрь 2019

Продолжительность экзамена: **1 час.**

1 Оптимизация

1.1 Выпуклые и однородные функции

Однородные функции, уравнение Эйлера. Примеры, однородность функции Кобба-Дугласа.

Выпуклые функции одной переменной (напоминание). Выпуклые и вогнутые функции многих переменных, строгая выпуклость и строгая вогнутость. Гессиан функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия (второго порядка) выпуклости и вогнутости функции. Достаточные условия второго порядка строгой выпуклости и строгой вогнутости. Примеры, вогнутость функции Кобба-Дугласа.

1.2 Безусловный экстремум функции многих переменных

Локальный максимум и локальный минимум функций многих переменных. Необходимые условия первого порядка. Достаточные условия второго порядка существования локального экстремума. Достаточные условия глобального экстремума (выпуклость).

1.3 Условный экстремум с ограничениями типа равенства. Метод множителей Лагранжа

Постановка задачи условного экстремума с ограничениями типа равенства. Функция Лагранжа и множители Лагранжа. Необходимые условия первого порядка. Достаточные условия второго порядка (окаймленный гессиан). Гладкая зависимость решения от параметров, экономическая интерпретация множителей Лагранжа (как предельных значений). Примеры: задачи на условный экстремум для функций полезности, дохода, производственной функции и т.д. Причины нелинейности.

1.4 Задача выпуклого программирования

Постановка задачи выпуклого программирования. Функция Лагранжа в форме Куна-Таккера. Необходимые условия первого порядка: система уравнений Куна-Таккера. Достаточные усло-

вия: условие Слэйтера. Гладкая зависимость решения от параметров, множители Лагранжа как предельные значения. Примеры.

1.5 Задача линейного программирования

Постановка задачи линейного программирования. Примеры: задача оптимизации производства, транспортная задача, задача внешней торговли и др. Геометрия задачи линейного программирования. Геометрический метод решения. Симплекс-метод.

Двойственная задача линейного программирования, двойственные переменные как множители Лагранжа. Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация двойственной задачи, двойственные переменные и теневые цены. Максимизация прибыли и минимизация издержек.

2 Сетевые модели

Сетевая модель СРМ: расчет временных характеристик событий (время наступления, резерв времени), расчет временных характеристик работ (время начала, окончания, полный и свободный резервы), включение в сетевую модель фиктивных работ. Нахождение критического пути.

Система Куна–Таккера

$$(\max) \begin{cases} x_i Z'_{x_i} = 0 \\ \mu_j (g_j(x) - b_j) = 0 \\ g_j(x) \leq b_j \\ Z'_{x_i} \leq 0 \\ x_j \geq 0 \\ \mu_j \geq 0 \end{cases} \qquad (\min) \begin{cases} x_i Z'_{x_i} = 0 \\ \mu_j (g_j(x) - b_j) = 0 \\ g_j(x) \geq b_j \\ Z'_{x_i} \geq 0 \\ x_j \geq 0 \\ \mu_j \geq 0 \end{cases}$$

Метод множителей Лагранжа для экстремальной задачи с ограничениями неравенства

$$(\max) \begin{cases} \mathcal{L}'_{x_i} = 0 \\ \lambda_j (g_j(x) - b_j) = 0 \\ g_j(x) \leq b_j \\ \lambda_j \geq 0 \end{cases} \qquad (\min) \begin{cases} \mathcal{L}'_{x_i} = 0 \\ \lambda_j (g_j(x) - b_j) = 0 \\ g_j(x) \geq b_j \\ \lambda_j \geq 0 \end{cases}$$

Правила проведения экзамена по курсу «Методы оптимальных решений»

1. Бумага (тетради) для решения варианта выдается преподавателем.
2. **Экзаменационный билет и экзаменационная работа** работы должны быть подписаны. **Неподписанные работы не проверяются.**
3. **Работы, сданные на 2 мин позже объявленного срока не проверяются и выставляется оценка «неудовлетворительно»!**
4. Мобильный телефон (смартфон, коммуникатор, iPhone) должен быть выключен.
5. Разрешается пользоваться калькулятором.
6. Категорически запрещается:
 - **выходить и заходить в аудиторию в течение экзамена;**
 - пользоваться дополнительными материалами;
 - вырывать из тетради листы; **вырванные из тетради листы не проверяются!**
 - класть мобильный телефон (iPhone, смартфон, коммуникатор) на стол;
 - общаться по мобильному телефону (iPhone, смартфону, коммуникатору);
 - пользоваться мобильным телефоном (iPhone, смартфоном, коммуникатором), в том числе как калькулятором;
 - пользоваться смарт-часами и Apple Watch;
 - класть на стол, пользоваться iPod Touch, iPad, в том числе как калькулятором;
 - класть на стол, пользоваться ноутбуками, нетбуками, КПК;
 - пользоваться Apple Watch и другими смарт-часами;
 - общаться с другими студентами;
 - передавать другим студентам любые предметы, в том числе калькулятор, ручки, карандаши, бумагу, замазку;
 - смотреть в чужие работы;
 - использовать дополнительную бумагу, кроме выданной преподавателем.

За нарушение правил проведения экзамена выставляется оценка «неудовлетворительно»!