

Программа курса "Исследование операций"

(1/2 год: 2 час лекции+1 час семинары)

9 семестр

лектор: д.ф.м.н., проф. Г.И.Фалин

Линейное программирование. Типичные задачи. Графический метод. Анализ чувствительности.

Транспортные задачи. Определение начального решения (метод северо-западного угла, метод наименьшей стоимости, метод Фогеля). Итерационный алгоритм решения транспортной задачи. Задача о назначениях, венгерский метод.

Календарное планирование программ сетевыми методами. Сетевое представление программ (события и операции). Расчет сетевой модели. Прямой проход, обратный проход, критический путь, определение резервов времени (полный резерв, свободный резерв). Построение календарного графика и распределение ресурсов.

Кратчайший маршрут в сети. Алгоритм Дейкстры, алгоритм Флойда. Задача о максимальном потоке. Разрезы.

Целевое программирование. Метод весовых коэффициентов. Метод приоритетов.

Целочисленное линейное программирование. Метод ветвей и границ.

Динамическое программирование. Задача об оптимальном маршруте. Принцип оптимальности Беллмана. Общая схема задач, решаемых методом динамического программирования. Задачи распределения ресурса, решаемые методом динамического программирования, отличие от задач линейного программирования. Динамические модели управления запасами. Скользящее планирование. Чувствительность модели к изменению длительности планового периода и начального уровня запасов. Стохастическое динамическое программирование. Задача об оптимальном плане выпуска продукции. Задача об оптимальной стратегии инвестирования.

Модели управления запасами. Задача экономичного размера заказа. Учет разрыва цен. Многопродуктовая модель. Учет затрат на оформление заказа. Стохастические модели.

Методы прогнозирования. Скользящее среднее, экспоненциальное сглаживание, регрессионный анализ.

Имитационное моделирование. Датчики случайных чисел. Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин (включая гауссовские величины). Оценка точности результатов моделирования. Применение имитационного моделирования для анализа основных моделей функционирования страховой

компании (модели индивидуального риска, модели коллективного риска, динамической модели разорения).

Теория игр и принятия решений. Критерии Лапласа, минимаксный, Сэвиджа, Гурвица. Смешанные стратегии.

Теория надежности. Вероятность безотказной работы и время до отказа для простейших систем.

Теория массового обслуживания. Экспоненциальное распределение и его свойства. Марковские процессы со счетным фазовым пространством. Уравнения Колмогорова. Системы $M/M/\infty$ и $M/M/1/0$. Число требований в системе как марковский процесс. Уравнения Колмогорова для нестационарного распределения числа требований в системе. Их решение. Стационарный режим. Достаточные условия эргодичности марковских процессов, основанные на теории функций Ляпунова. Процессы рождения и гибели. Явные формулы для стационарного распределения. Многоканальная модель Эрланга. Формула Эрланга, рекуррентное соотношение, интегральное представление, предельная теорема при большом числе каналов. Многоканальная система с ожиданием. Длина очереди и время ожидания. Сети Джексона. Приоритетные модели обслуживания. Основные виды приоритетов. Полумарковские модели. Система $M/G/1/\infty$ с дисциплиной FIFO. Метод дополнительной переменной. Метод вложенных цепей Маркова. Формула Поллачека-Хинчина. Одноканальная система с повторными вызовами типа $M/G/1/\infty$. Совместное распределение состояния канала и длины очереди. Система $M/GI/\infty$. Вывод распределения числа занятых каналов с помощью свойств пуассоновского процесса. Формула Литтла и ее варианты.

Литература:

1. Х.Таха. Введение в исследование операций, 6 издание М., Вильямс, 2001. гл.2, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18.
2. Г.Вагнер. Основы исследования операций. Москва, Мир, 1972, тт.1-3.
3. В.Ф. Матвеев, В.Г. Ушаков. Системы массового обслуживания. Изд-во МГУ, 1984.
4. Г.И.Фалин. Математический анализ рисков в страховании. М., Рос. Юр. Изд. Дом, 1994.