

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ В ПРИКЛАДНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Преподаватели: Клячкова О.А., Любкин А.А., Рощина Я.А.

Пререквизитами являются курсы: Линейная алгебра – 2, Математический анализ – 2, Методы оптимальных решений.

Цели и задачи учебного модуля

А. Цель: дать слушателям представление о продвинутых количественных методах поиска оптимальных решений в прикладных экономических задачах.

Б. Задачи.

1. Обучить необходимому математическому аппарату.
2. Изучить основные методы поиска оптимальных решений.
3. Рассмотреть примеры анализа прикладных экономических задач при помощи изучаемых методов.

Общая трудоемкость:

Зачетные единицы	Всего часов	В том числе			
		Контактная работа			самостоятельная
		всего	аудиторная	индивидуальные	
5	180	76	68	8	104

Формат обучения:

Лекционные занятия проводятся с использованием презентаций и элементов интерактивного обучения. На лекциях проводится разбор методов оптимальных решений, приводятся примеры эмпирических исследований, посвящённых теме лекции.

На семинарах решаются задачи на основе разобранных методов, а также обсуждаются эмпирические исследования по текущей теме.

Самостоятельная работа предполагается в форме домашних заданий, а также подготовки к промежуточной и итоговой аттестации.

Содержание дисциплины:

Тема 1. СЛОЖНОСТЬ АЛГОРИТМОВ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ И ИХ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Понятие сложности алгоритма. Рекурсивные алгоритмы, master theorem. Иллюстрация на алгоритмах сортировки и умножения матриц. Сложность алгоритмов, рассмотренных в курсе Методов оптимальных решений.

Основная литература по теме:

1. Cormen T., Leiserson C., Rivest R., Stein C. Introduction to Algorithms, Third Edition. – MIT Press. – 2009.

Тема 2. МЕТОДЫ НЕЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Топологический аспект. Конечномерные гладкие задачи с ограничениями в виде равенств и неравенств. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Теоремы отделимости. Задача выпуклого программирования. Теорема Куна-Таккера.

Субдифференциал. Двойственность в нелинейных задачах. Теорема Фенхеля-Моро. Метод опорных векторов.

Метод градиентного спуска и стохастического градиентного спуска, их модификации и применение в рамках методов анализа данных.

Основная литература по теме:

2. Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Оптимизация: теория, примеры, задачи – М.: Эдиториал УРСС, 2000.
3. Blume L., Simon C.P. Mathematics for economists. – W.W. Norton & Company. – 1994.

Тема 3. ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ВАРИАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ И ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Понятие функционала и его приращения. Постановка задачи поиска безусловного и условного экстремума функционала. Уравнение Эйлера. Задача Коши. Постановка задачи оптимального управления (с закрепленными или подвижными концами траектории), уравнение связи. Функция Гамильтона, условие трансверсальности при различных режимах на концах оптимальной траектории. Принцип максимума Понтрягина. Достаточное условие оптимальности. Применение оптимального управления на примере модели Рамсея.

Основная литература по теме:

4. Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Оптимизация: теория, примеры, задачи – М.: Эдиториал УРСС, 2000.

Дополнительная литература по теме:

5. Арутюнов А.В., Магарил-Ильяев Г.Г., Тихомиров В.М. Принцип максимума Понтрягина. Доказательство и приложения – М.: Факториал Пресс, 2006.
6. Weitzman M., Income, Wealth and the Maximum Principle. – Harvard University Press, 2003.

Тема 4. ЭЛЕМЕНТЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Понятие имитационного моделирования. Классификация моделей. Проблемы разработки имитационных моделей. Введение в дискретно-событийный подход. Модель массового обслуживания. Введение в подход системной динамики. Причинно-следственные диаграммы обратной связи. Потоки и накопители. Модель Басса диффузии инноваций. Введение в подход агентного моделирования. Модель сегрегации Шеллинга. Агентная модель диффузии.

Основная литература по теме:

7. Borshchev A. The Big Book of Simulation Modeling: Multimethod Modeling with Anylogic 6. AnyLogic North America, 2013.

Переход от балльной оценки к официальной оценке системы знаний:

(1 з. ед. = 50 баллам)

$\sum \text{баллов} \geq 85\%$ – «отлично»

$65\% \leq \sum \text{баллов} < 85\%$ – «хорошо»

$40\% \leq \sum \text{баллов} < 65\%$ – «удовлетворительно»

$\sum \text{баллов} < 40\%$ – «неудовлетворительно»