

Динамическая оптимизация

Автор: В.М. Гончаренко (e-mail: VasGon72@yandex.ru)

Общая информация о дисциплине. Дисциплина «Динамическая оптимизация» читается в осеннем семестре (два модуля) по 4 академических часа в неделю и является курсом по выбору для студентов 3-го и 4-го курсов бакалавриата.

Цели и задачи курса. Одной из основных задач в микро- и макроэкономике, принятии решений и др. является количественный анализ исследуемых задач на оптимальность. Оптимизация является тем более важной при долгосрочном планировании инвестиций, решении задач управления запасами и моделировании различных экономических процессов. В курсе предполагается освоить основные математические методы, применяемые при решении задач динамической оптимизации (вариационное исчисление, оптимальное управление, метод динамического программирования), а также изучить, как они применяются при решении различных экономических задач.

Курс предназначен для студентов, прослушавших курсы математический анализ-1-2, а также (желательно) теории дифференциальных уравнений.

Структура и содержание дисциплины.

1. Постановка задачи динамической оптимизации. Вариационное исчисление. Метод вариации в задаче с неподвижными концами. Уравнения Эйлера. Задача со свободными концами. Условие трансверсальности. Вариационная производная. Изопериметрическая задача. Условный экстремум. Задача оптимальной динамики производства.

2. Постановка задачи оптимального управления. Переменные управления. Задача оптимизации с непрерывным временем на конечном и бесконечном временном промежутке. Гамильтониан. Принцип максимума. Модель Рамсея-Касса-Купманса оптимального размещения ресурсов. Задача оптимизации инвестиций (Tobin's q).

3. Динамическое программирование. Принцип оптимальности Беллмана для задач с непрерывным и дискретным временем. Принцип обратной индукции. Задача об оптимальном распределении капиталовложений. Однопродуктовая динамическая модель. Уравнение Беллмана.

Описание методологии. Занятия по курсу в целом делятся на лекционные и семинарские. Лекции в основном построены на книгах [1-2]. На семинарских

занятиях обсуждаются задачи с экономическим содержанием для более глубокого понимания теоретического материала и развития практических навыков решения задач. Большинство рассматриваемых примеров взято из книг [1 - 3]. Часть практического материала студенты осваивают самостоятельно при выполнении домашних заданий.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).

Основная литература (обязательная)

1. Kamien, M. and N.L. Schwarz. Dynamic optimization: the calculus of variations and optimal control in economics and management (Amsterdam: Elsevier Science, 1991; Dover edition, 2012)

Дополнительная литература (необязательная)

2. Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.

3. Sydsæter, K., P. Hammond, A. Seierstad and A. Strøm. Further mathematics for economic analysis. Harlow: Pearson Prentice Hall, 2008.

4. Sundaram, L.R. A First Course in Optimisation Theory. Cambridge University Press, 1996.

Формы и методы контроля знаний студентов. Текущий контроль знаний студентов осуществляется с помощью двух домашних контрольных работ, которые планируются в середине каждого из модулей. Вес каждой их них в итоговой оценке – 10%. Промежуточный контроль знаний студентов осуществляется путём проведения аудиторной контрольной работы в конце 1-го модуля. Работа проводится в письменной форме в течение 80 минут, при ее проведении допускается использование калькулятора. В нее включается весь материал, пройденный в 1-м модуле. Переписывание работы не допускается, ее вес в итоговой оценке – 30%. Итоговый контроль осуществляется путём проведения письменной итоговой контрольной работы, рассчитанной на 2 часа. Правила проведения итоговой работы аналогичны правилам промежуточного контроля. Итоговая контрольная работа включает задачи, пройденные в течение всего семестра. Вес итоговой работы в оценке по курсу – 50%. В случае, если итоговая оценка по курсу неудовлетворительная, то баллы, полученные в ходе текущего и промежуточного контроля, сохраняются, а итоговая работа пишется заново.