

Программа курса

Динамическая оптимизация

Совместная программа по экономике НИУ ВШЭ и РЭШ

2018/2019 учебный год

Лектор: В.М. Гончаренко (e-mail: VGoncharenko@nes.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 ключевых проблем при решении различных задач в микро- и макроэкономике, принятии решений и др. является решение различных типов оптимизационных задач. 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 как математические задачи, так и задания 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:

- Регулярных домашних контрольных работ, каждая из которых оценивается по 10-ти бальной оценке, среднее из которых дает 20% итоговой оценки.

- тренировочных домашних заданий, которые не проверяются, но по результатам их выполнения проводятся (небольшие) аудиторские самостоятельные работы. Их суммарный вес в итоговой оценке - 10%.

- промежуточный контроль знаний студентов осуществляется путём проведения аудиторной контрольной работы в конце 1-го (или начале 2-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 – 20%.

Домашние работы, самостоятельные работы и промежуточная контрольная работа образуют накопленную оценку. Дополнительно, в конце курса, но до итоговой работы, допускается выполнение (необязательно) домашнего задания по теме, не входящей в программу основного курса, что позволяет поднять накопленную оценку не более чем на один балл.

Итоговый контроль осуществляется путём проведения письменной итоговой контрольной работы, рассчитанной на 120 минут. Правила проведения итоговой работы аналогичны правилам промежуточного контроля. Итоговая контрольная работа включает темы, пройденные в течение всего курса. Вес итоговой работы в оценке по курсу – 50%.

В случае получения неудовлетворительной оценки за курс студент имеет право на пересдачи. Они проходят в письменном формате, аналогичном написанию промежуточной и итоговой контрольной работы. Задания на пересдаче составляются по материалам всего курса. На пересдаче обнуляются все прежние оценки. Итоговая оценка за курс составит 100% от оценки за письменную работу на пересдаче. Первая пересдача проводится преподавателем курса, вторая проверяется комиссией из трех человек.