Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Кафедра «Финансы» (ИБМ-5)

ПРОГРАММА

вступительного экзамена
в аспирантуру по научной специальности
5.2.2 «Математические, статистические и инструментальные методы в экономике»

Москва, 2022 г.

Содержание программы

1. Методы оптимизации

1.1 Математическое программирование: Основные понятия выпуклого программирования, линейное программирование. Функция Лагрангжа и интерпретация множителей Лагранджа. Типы экстремумов функций, условия локального экстремума. Седловые точки. Теорема Куна-Таккера и ее геометрическая интерпретация.

1.2 Оптимальное управление и динамическое программирование: Задача оптимального управления в непрерывном времени. Принцип максимума. Принцип максимума для модели Рамсея. Метод динамического программирования для задачи оптимального управления в дискретном и непрерывном времени. Уравнение Беллмана.

1.3 Равновесие и Парето-оптимальность: Понятие Парето-оптимальности. Вычисление Парето-оптимальной границы. Теорема о свертке критериев. Теоремы о неподвижной точке (Брауэра и Какутани), лемма Гейла-Никайдо (приложения — существование равновесия по Нэшу, существование конкурентного равновесия).

2. Элементы теории игр

Игры в нормальной форме. Примеры статических игр в нормальной форме. («Дилемма заключенных», «Семейный спор», модель Курно, модель Бертрана). Смешанное расширение игр в нормальной форме. Доминирование и равновесие в доминирующих стратегиях. Элиминирование доминируемых стратегий. Равновесие по Нэшу в чистых и смешанных стратегиях. Игры в развернутой форме. Примеры динамических игр и их представление в развернутой и нормальной форме. Повторяющиеся игры. Бесконечно повторяющиеся игры и «народная» теорема. Игры с неполной информацией и равновесие Байеса-Нэша. Примеры статических игр с неполной информацией.

3. Эконометрические и многомерные статистические методы

3.1 Линейные уравнения регрессии. Исходные предположения классической модели и ее матричная запись. Оценка параметров методом наименьших квадратов (МНК). Свойства МНК-оценок параметров. Теорема Гаусса-Маркова.

3.2 Мультиколлинеарность исходных данных и ее последствия для оценивания параметров линейной регрессионной модели.

3.3 Обобщенный и практически реализуемый обобщенный метод наименьших квадратов. Взвешенный МНК.

3.4 Построение линейных регрессионных моделей по регрессионно-неоднородным данным. Фиктивные переменные.
3.5 Линейные регрессионные модели со стохастическими объясняющими переменными. Метод инструментальных переменных.
3.6 Модели бинарного и множественного выбора. Логит и пробит-модели.
3.7 Экзогенные, эндогенные и предопределенные переменныев системах одновременных уравнений. Стохастические уравнения. Тождества.
Структурная и приведенная формы модели. Предположения об ошибках и параметрах модели.
3.8 Методы оценивания параметров систем одновременных линейных уравнений. Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов.
3.9 Временные ряды: определения их основных характеристик и типологизация основных задач их анализа. Сглаживание, выделение неслучайной составляющей.
3.10 Модели стационарных временных рядов: AR-, MA-, ARMA-, ARCH-, GARCH- и VAR- модели.
3.11. Модели нестационарных временных рядов: регрессионныемодели с распределенными лагами и ARIMA- модели.
3.12. Понятия порядка интегрируемости и коинтегрируемости временных рядов. Модели коррекции остатками.
3.13. Методы дискриминантного анализа: постановка задачи, конкретные модели, оценивание параметров, примеры приложений.
3.14. Методы кластер-анализа: постановка задачи, конкретные методы, примеры приложений.
3.15. Проблема снижения размерности анализируемых данных. Метод главных компонент. Примеры применений.
3.16. Прогнозирование (точечное и интервальное), основанное на эконометрических моделях разного типа: подходы, примеры.

Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Айвазян С. А. (2010). Методы эконометрики. - М.: Магистр.
2. Ашманов С.А. (1984). Введение в математическую экономику. Наука, Москва.
5. Беллман Р. (1960). Динамическое программирование. М.: Мир.
6. Васин А.А., Морозов В.В. (2005). Теория игр и модели математической экономики. - М.: Макс-пресс.

7. Васин А.А., Краснощеков П.С., Морозов В.В. (2008). Исследование операций. - М.: Академия.
8. Вербик М. (2008). Путеводитель по современной эконометрике. - М.: Научная книга.
9. Интрилигатор М.Д. (2002). Математические методы оптимизации и экономическая теория. Москва, Айрис пресс.
10.Карлин С. (1964). Математические методы в теории игр, программировании и экономике. Мир, Москва.
11. Поляк Б.Т. (1983). Введение в оптимизацию. Наука, Москва.
12.Шикин Е.В., Шикина Г.Е. (2006). Исследование операций. - М.: Проспект.

б) дополнительная литература:

1. Берндт Э. (2005). «Практика эконометрики. Классика и современность». Москва, ЮНИТИ.
2. Болтянский Г. (1973). Оптимальное управление дискретными системами. М.: Наука.
3. Демидович Б.П. (1967). Лекции по математической теории устойчивости. Москва.
4. Никайдо Х. (1972). Выпуклые структуры и математическая экономика. Мир, Москва.
5. Печерский С.Л., Беляева А.А. (2001). Теория игр для экономистов. Санкт-Петербург.

Заведующий кафедрой ИБМ-5 «Финансы» Соколов Е.В.