

Мастер финансов (Masters in Finance) Мастер наук по финансам (Masters of Science in Finance)



Математика.

Темы для подготовки к тестированию и список учебников.

Теория вероятностей и математическая статистика

- Эксперимент со случайным исходом и его математическое описание. Понятие пространства элементарных исходов, случайных событий и вероятности. Аддитивность вероятности. Простейшие вероятностные модели.
- Условная вероятность. Формула полной вероятности, Формула Байеса.
- Независимые события.
- Случайные величины. Дискретные и непрерывные распределения. Функции распределения. Плотность распределения непрерывных случайных величин.
- Числовые характеристики случайных величин: среднее, дисперсия, стандартное отклонение моменты, процентные точки (квантили).
- Примеры распределений: биномиальное, Пуассона, геометрическое, равномерное, нормальное, логнормальное, экспоненциальное. Вычисление основных числовых характеристик.
- Пример: распределение дохода в обществе.
- Совместные распределения. Понятия (не)зависимости случайных величин.
- Ковариация и коэффициент корреляции.
- Условные распределения. Условное математическое ожидание (функция регрессии).
- Многомерное нормальное распределение, его основные свойства.
- Распределения, связанные с нормальным: Хи-квадрат, Стьюдента (t -распределение), Фишера (F -распределение).
- Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
- Выборка и выборочные статистики.
- Статистическое оценивание параметров. Свойства точечных оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность. Примеры оценок.
- Доверительные интервалы. Доверительные интервалы для среднего нормальной генеральной совокупности и для пропорции.
- Статистическая проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости теста. Мощность теста.
- Тесты для среднего, разности двух средних нормальных генеральных совокупностей. Тесты для пропорции и разности двух пропорций.
- Введение в регрессионный анализ.
- Модель парной регрессии. Интерпретация коэффициентов модели.
- Метод наименьших квадратов для оценивания коэффициентов модели регрессии.
- Доверительные интервалы для коэффициентов. Тестирование условий на коэффициенты.
- Критерии оценки качества регрессионной модели.
- Выбор функциональной формы модели.
 - Пример: нахождение беты акции (чувствительности по отношению к фондовому индексу)

Математический анализ

- Функция, ее свойства. (S&B, гл. 1, 2)
 - Пример: производственная функция, эластичность

- Производная, интеграл, дифференцирование интеграла (S&B, гл. 2,3,4)
 - Пример: типичные функции полезности (квадратичная, степенная, лог, экспоненциальная) и показатели склонности к риску (ARA, RRA)
 - Пример: формула Блэка-Шоулса, нахождение дельты
- Последовательности, ряды. Ряд Тейлора. (гл. 30)
 - Пример: цена акции как функция от дивидендов, цена купонной облигации
 - Пример: разложение цены облигации как функции от процентной ставки, показатель дюрации
- Функции нескольких переменных. Неявные функции. (S&B, гл. 13, 14, 15)
- Безусловная оптимизация, необходимое, достаточное условия экстремума. Оптимизация с ограничениями (S&B, гл. 17, 18, 19)
- Дифференциальные уравнения, системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. (S&B, гл. 24, 25)

Линейная алгебра

- Векторы, векторное пространство, линейная зависимость, линейные операторы. Матрицы, операции с матрицами. След, определитель и ранг матрицы. Определения ортогональной, обратной, вырожденной матрицы. (S&B, гл. 8, 9, 10, 11)
- Системы линейных уравнений. (S&B, гл. 7)
- Собственные числа и собственные векторы. (S&B, гл. 23)
- Классификация матриц и линейных операторов. Симметричные матрицы. (S&B гл. 23)
- Матрицы квадратичных форм. Критерий положительной определенности симметричной матрицы (S&B гл. 23)
- Дифференцирование вектора и матрицы, типичных матричных функций. Градиент, гессиан. Оптимизация с ограничениями. (S&B, гл. 18, 19, 30)

Рекомендуемая литература

- Simon and Blume, Mathematics for Economists (математический анализ и линейная алгебра)
- Ross, A First Course in Probability (теория вероятностей и математическая статистика)
- Магнус, Катышев, Пересецкий, Эконометрика: Начальный курс (линейная алгебра, теория вероятностей и математическая статистика - приложения, гл. 2)
- Глава 3 учебника Иво Велша <http://book.ivo-welch.info/ed3/toc.html>