

АКТУАРНАЯ МАТЕМАТИКА И ОЦЕНКА РИСКОВ

1. Описание курса

Целью курса «Актuarная математика и оценка рисков» является формирование у слушателей углубленного понимания механизмов возникновения в деятельности предприятий и банков финансовых рисков, а также математических моделей оценки финансовых рисков.

Основное внимание в рамках курса уделяется раскрытию сущности возникновения трех типов финансовых рисков: процентного, рыночного и кредитного. Задачей курса является формирования у слушателей основных навыков анализа финансовых рисков с использованием математических моделей (модели формализации отношения к риску, модели оценки рыночного и кредитного VaR, стресс-тестирование, модели оценки финансового состояния контрагентов и т.д.).

Курс ориентирован на наличие у студентов базовых знаний в области актуарной математики и теории идентификации, анализа, оценки и управления финансовыми рисками.

Курс читается в рамках программы подготовки специалиста на 5 году обучения.

Предусматриваются следующие формы аудиторной нагрузки: лекции (30 часов). Форма текущего контроля – 1 контрольная работа. Форма итогового контроля – устный зачет.

2. Литература

There is no any universal textbook on this course but the large part of it could be covered with three main books (see "Basic literature" section). However, the profound learning of the course requires usage of additional literature.

Basic literature:

- [1] Энциклопедия финансового риск-менеджмента. Под редакцией А.А. Лобанова и А.В. Чугунова – М.: Альпина Паблишер, 2003.
- [2] Joseph F. Sinkey, Jr. Commercial Bank Financial Management in the Financial-Services Industry. – NY: Macmillan Publishing Company, 1992.
- [3] Jorion P. Value at risk the new benchmark for managing financial risk. – McGraw-Hill, 2001.
- [4] Longerstaey J., Spencer M. RiskMetrics technical document. – J.P. Morgan/Reuters, 1996.
- [5] Resti, A. Risk management and shareholders' value in banking: from risk measurement models to capital allocation policies / A. Resti, A / Sironi. – Chichester: John Wiley & Sons, 2007

Additional literature:

- [6] Dowd K. Measuring market risk. – John Wiley & Sons, Ltd., 2002.

- [7] Cauoette J.B., Altman E.I., Narayanan P. Managing credit risk: Te next great financial challenge. – L.: John Wiley & Sons, 1998.
- [8] CreditMetrics – Technical document. – N.Y.: J.P. Morgan&Co., Inc., 1997.
- [9] Introduction in management of credit risks – Pricewaterhouse, 1994.
- [10] Jorion P. Financial risk manager handbook 2001-2002. – N.Y.: John Wiley & Sons Ltd., 2001.
- [11] Kealhofer S. Portfolio management of default risk. – KMV Corporation, 1998.
- [12] Matz L.M. Liquidity risk management. – Austin: Sheshunoff Information Services, 1999.
- [13] Principles for the management and supervision of interest rate risk. Consultative document. Basel Committee on Banking Supervision, 2001, January.
- [14] Рогов М.А. Риск-менеджмент. – М.: Финансы и статистика, 2001.
- [15] Shimko D. Credit risk: Models and management. – L.: Risk Books, 1999.
- [16] Фон Нейман Дж., Моргенштейн О. Теория игр и экономическое поведение. – М.: Наука, 1970.
- [17] Zagst R. Interest rate management. – Berlin: Springer Verlag, 2002.

3. Программа

ВВЕДЕНИЕ

1. Риск и отношение к риску

Описание финансовых рисков. Подход ожидаемой полезности по фон Нейману-Моргенштерну. Интерпретации. Формализация отношения к риску. Свойства функции полезности. Управление портфелем, задача оптимального инвестирования. Анализ эффективности управления. Учет кредитного риска при ценообразовании потоков платежей. Оценка параметров в модели ожидаемой полезности в соответствии с предпочтениями инвесторов.

ПРОЦЕНТНЫЙ РИСК

2 Простейшая модель гар-анализа. Гар переоценки

Концепция гар-анализа. Гар скорректированный на срочность операций. Предельный и накопленный гар. Ограничения простейшей модели гар-анализа. Несогласованное изменение процентных ставок: стандартизированный гар. Изменение ставок для инструментов до востребования. Влияние процентных ставок на стоимость активов и пассивов.

3 Модель gap дюрации

Рыночная переоценка операций. Дюрация, как взвешенная срочность операций. Дюрация как индикатор чувствительности к изменению процентных ставок. Свойства дюрации. Оценка gap дюрации. Проблемы модели gap дюрации.

4 Модели мэппинга потока платежей

Цель мэппинга потока платежей и временная структура. Выбор «узлов» временной структуры. Мэппинг основанный на интервалах срочности. Мэппинг основанный на интервалах дюрации. Мэппинг основанный на модифицированном методе остаточной срочности. Метод Базельского комитета.

Модифицированный метод остаточной срочности. Метод Базельского Комитета. Представление операций в виде комбинации операций стандартной срочности. Оценка доходности бескупонных облигаций.

5 Трансфертное ценообразование

Общая и множественная трансфертные ставки. Назначение трансфертных ставок. Трансфертные ставки для операций с фиксированной доходностью. Трансфертные ставки для операций с плавающей доходностью. Трансфертные ставки для «нерыночных» операций. Трансфертные ставки для операций со встроенными опционами. Трансфертное ценообразование для кредитов с плавающими ставками. Трансфертное ценообразование для кредитов с возможностью досрочного погашения.

РЫНОЧНЫЕ РИСКИ

6 Дисперсионно-ковариационный подход

VaR основанная на предположении нормального распределения доходностей. Доверительный уровень. Временной горизонт. Чувствительность портфеля к факторам риска. Портфельный VaR. Дельта-нормальный и базово-нормальный подходы. Мэппинг риск-позиции. Мэппинг облигаций в иностранных валютах. Мэппинг форвардных сделок. Мэппинг биржевой позиции. Мэппинг облигаций. Основные достоинства и недостатки дисперсионно-ковариационного подхода. Гипотеза о нормальном распределении доходностей. Независимость приращений доходностей. Стабильность ковариационной матрицы. Линейность зависимости от факторов риска.

7 Модели оценки волатильности

Историческая волатильность: простое скользящее среднее. Экспоненциальное скользящее среднее. Предсказанная волатильность: GARCH модели. Временная волатильность. Оценивание ковариаций и корреляций.

8 Имитационные модели

Историческая имитация. VaR отдельной позиции. Оценка портфельного VaR. Сравнение исторической имитации и дисперсионно-ковариационного метода. Достоинства и недостатки имитационного подхода. Гибридный подход. Bootstrapping. Фильтрация исторической имитации. Метод Монте-Карло. Оценка VaR отдельной позиции. Оценка портфельного VaR. Стресс-тестирование.

9 Развитие VaR моделей

Альтернативы бэктестингу в VaR модели. Тест основанный на безусловном покрытии. Тест основанный на условном покрытии. Тест основанный на функции потерь. Тесты, основанные на общем распределении.

10 VaR модели: выводы, приложения и ограничения

Общий обзор различных моделей. Приложения VaR моделей. Сравнение моделей для оценки разных рисков. Определение лимитов принятия риска. Построение скорректированных с учетом риска показателей эффективности. Две основные проблемы VaR моделей. Размер потерь. Отсутствие субаддитивности. Альтернативные меры риска: Expected Shortfall (ES).

КРЕДИТНЫЙ РИСК

11 Модели кредитного скоринга

Линейный дискриминантный анализ. Дискриминантная функция. Коэффициент Вилкса. Z-модель Альтмана. Оценка вероятности дефолта на основе скорринговой модели. Стоимость ошибки. Выбор дискриминирующих переменных. Регрессионные модели. Линейные модели. Логит и пробит модели. Индуктивные модели. Нейросети. Генетические алгоритмы. Использование, ограничения и проблемы скорринговых моделей.

12 Рыночные модели оценки кредитного риска

Подход основанный на кредитных спредах. Оценка годовой вероятности дефолта. Оценка вероятности дефолта на произвольном временном горизонте. Альтернативный подход. Достоинства и недостатки модели, основанной на кредитных спредах.

13 Потери в случае банкротства

Оценка возврата средств при дефолте (LGD). Рыночный и дефолтный LGD. Оценка LGD на основе исторических данных. Эмпирические наблюдения. Риск неопределенности потерь в случае дефолта. Связь между риском дефолта и риском неопределенности потерь в случае дефолта.

14 Рейтинговые системы

Предназначение рейтингов. Внутренние рейтинги и рейтинговые агентства. Предназначение рейтинговых агентств. Назначение внутренних рейтинговых систем. Квалиметрия рейтингов. Возможные подходы. Актуарный подход. Проверка рейтингов. Критерии качества рейтингов. Проверка адекватности рейтинговой шкалы.

15 Портфельные модели

Выбор временного горизонта и доверительного уровня. Подход на основе миграции рейтингов: CreditMetricsTM. Оценка риска единичной инвестиции. Оценка риска портфеля. Оценка корреляций. Достоинства и недостатки методики CreditMetricsTM. Структурные модели: PortfolioManagerTM. Макроэкономический подход:

CreditPortfolioView™. Оценка условных вероятностей дефолта. Оценка матрицы переходных вероятностей. Достоинства и недостатки модели CreditPortfolioView™. Актуарный подход: CreditRisk+™. Оценка распределения вероятностей дефолта. Вероятное распределение потерь. Распределение потерь портфеля кредитов. Неопределенность при определении средних значений вероятностей дефолта и их корреляций. Достоинства и недостатки модели CreditRisk+™. Предположение независимости между риском дефолта и степенью потерь в случае дефолта. Предположение о независимости кредитного и рыночных рисков. Невозможность бэкстестинга.

16 Некоторые приложения моделей оценки кредитного риска

Стоимость кредитов. Стоимость ожидаемых потерь. Стоимость экономического капитала, резервируемого против неожиданных потерь. Скорректированные на риск показатели эффективности. Установка кредитных лимитов. Оптимизация структуры кредитного портфеля.