

Деривативы

4 модуль, 2025-2026

Артём Бакулин
Deutsche Bank
artyom.bakulin@db.com

Учебный ассистент: Владимир Стрельников
vstrelnikov@nes.ru

Описание курса

Этот курс – введение в финансовые деривативы. Мы рассмотрим некоторые наиболее распространенные классы деривативов, такие как валютные форварды, процентные свопы, ванильные и экзотические опционы, кредитные дефолтные свопы. Каждый раз нас будут интересовать два вопроса: какова экономическая цель дериватива (кто и зачем его покупает и продаёт), и как посчитать его справедливую цену.

Цель курса – дать слушателям понимание о риск-нейтральном ценообразовании и репликации. Любой разумный дериватив можно реплицировать с помощью комбинации некоторых базовых активов (возможно, с помощью динамической, но механистической торговой стратегии). Если вы пытаетесь оценить дериватив, прогнозируя будущее, то, скорее всего, вы что-то делаете не так.

После прохождения курса вы будете понимать основные классы деривативов. Вы узнаете, какой класс деривативов может хеджировать тот или иной риск. Вы также узнаете, как маркет-мейкеры оценивают деривативы и управляют своим рыночным риском.

Требования курса, система оценивания, посещаемость

Предварительные требования:

- Базовые знания математического анализа (например, производная функции)
- Основы теории вероятностей (математическое ожидание и стандартное отклонение)

Система оценивания:

- Три теста во время лекций по 5% каждый
- Три домашних задания по 15% каждое
- Итоговый письменный экзамен (разрешается пользоваться материалами): 40%

Бонусные баллы:

- 1% за каждое домашнее задание, сданное в виде блокнота Python (чтобы облегчить жизнь проверяющему)
- 7% за дополнительное домашнее задание на Python в конце курса

Примерное соответствие баллов (0..100) стандартным оценкам РЭШ: 80..100 - оценка 5, 60..79 - оценка 4, 40..59 - оценка 3, ниже 40 - оценка 2. Эти диапазоны являются ориентировочными и могут быть изменены в любую сторону.

Штрафы за просрочку домашних заданий: 10% в течение первого часа после дедлайна, 25% в течение последующих 23 часов, 100% (оценка не выставляется) за опоздание на 24 часа и более.

Содержание курса

1. Механика валютного рынка. Валютные форварды. Хеджирование и спекуляция. Безарбитражная цена форварда. Беспоставочные форварды.
2. Плавающие процентные ставки. Процентные свопы и фьючерсы. Восстановление кривой доходности из рыночных котировок. Управление процентным риском. Кривая OIS (overnight index swap) и дисконтирование. LIBOR-гейт.
3. Ванильные опционы. Ванильные стратегии. Одношаговое и многошаговое биномиальное дерево. Динамическая репликация (она же дельта-хеджирование).
4. Геометрическое броуновское движение и модель Блэка-Шоулза как предел биномиального дерева. Рыночная (implied) волатильность и улыбка волатильности.
5. Рыночный риск и опционные “греки”: Дельта, Гамма, Вега, Ро, Тета. Связь между Гаммой и Тетой, Гаммой и Вегой.
6. Кредитные дефолтные свопы. Связь между доходностью облигаций, вероятностями дефолта и кредитными свопами. Wrong way риск. Снова о риск-нейтральной и реальной вероятности.
7. Метод Монте-Карло. Риск-нейтральная вероятность и фундаментальная теорема ценообразования активов.

Пример задачи на экзамене

Структурная нота устроена следующим образом. Инвестор вкладывает номинал \$100 000. Что бы ни случилось, через 3 года инвестор точно получит назад весь свой номинал (т.е. в ноте есть полная защита капитала).

В конце первого, второго и третьего года нота может выплатить (а может и не выплатить) фиксированные купоны по $X\%$ от номинала. Ставка купона $X\%$ — это параметр контракта, который вам предстоит вычислить. Купон выплачивается только в том случае, если на дату выплаты купона индекс S&P 500 оказывается равен или выше, чем текущий уровень \$4500, зафиксированный в начале действия контракта.

Придумайте, как реплицировать такую ноту при помощи безрисковых депозитов и/или европейских и/или цифровых опционов. Предположим, что безрисковая ставка 2% (непрерывная капитализация), волатильность индекса модели Блэка-Шоулза 20%, дивидендная доходность 0%. Чему равна справедливая ставка купона X ?

Академическая этика

Списывание, плагиат и любые другие способы нарушения академической этики РЭШ недопустимы.