

# Прикладные математические финансы I

Преподаватель: Владимир Викторович Шангин

email: shanginvld@gmail.com

## 1. Место и статус дисциплины в структуре образовательной программы

Статус дисциплины: Спецкурс по выбору

Период проведения: Учебный год 2023/24 (1 семестр)

Уровень обучения: 5-6/Специалитет, 1-2/Магистратура

Язык обучения: Русский; материалы на английском языке

Формат обучения: онлайн

Время для консультаций: по договоренности с преподавателем

## 2. Входные требования для освоения дисциплины

- Стохастическое исчисление
- Основы финансовой математики (концепции арбитража и мартингальной меры, модель Блэка-Шоулза)
- Курс Модели стохастической волатильности (желательно)

## 3. Аннотация дисциплины

В данном курсе обсуждается современный подход к оценке справедливой стоимости производных финансовых инструментов на процентные ставки с прикладной точки зрения. Будут рассмотрены различные методы и фреймворки, начиная от классических результатов и заканчивая новейшими моделями в области процентных деривативов.

## 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Понимание моделей и методов оценки стоимости и рисков процентных деривативов, умение их имплементировать и применять на практике.

## 5. Содержание дисциплины

№	Темы	Кол-во занятий	
		Лекции	Семинары/ практикум ы
1	Introduction and mathematical preliminaries.	1	1
2	Basic concepts of fixed income markets: interest rates, LIBOR, deposits, bonds, yields.	1	1

№	Темы	Кол-во занятий	
		Лекции	Семинары/ практикум ы
3	Interest rates derivatives I: FRAs and futures contracts, Swaps, Caps/Floors, Swaptions.	1	1
4	Interest rates derivatives II: exotic products (in-arrears swaps and options, CMS options, autocaps)	1	1
5	Short-rate models: Vasicek, CIR, Hull-White. Affine term structure.	1	1
6	Heath-Jarrow-Merton framework.	1	1
7	Brace-Gatarek-Musiela model a.k.a. LIBOR market model (LMM).	1	1
8	Post-crisis finance: overnight rates, CSA, Black-Scholes with collateral	1	1
9	Multi-curve framework, curve bootstrapping and stripping.	1	1
10	Cross-currency interest rate instruments with collateral, curve triangulation, cheapest-to-deliver (CTD) optionality.	1	1
11	LIBOR Transition and new risk-free rates (RFRs), RFR derivatives.	1	1
12	Classical credit derivatives: hazard rate, credit default swaps (CDSs), first-to-default swaps (FTDs).	1	1
13	Credit and funding valuation adjustments (CVA and FVA).	1	1
14	Additional topics.	1	1
	<b>ИТОГО</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

## 6. Элементы контроля и формула расчета финальной оценки:

Посещаемость занятий с весом 5%, три практических домашних работы с весом по 25% каждая плюс работа на семинарах (также 25%).

По итогам будет сформирована оценка по 10-балльной или 100-балльной системе, которую следует переводить в 5-балльную:

8-10	75-100%	5	отл
6-7	65-75%	4	хорошо
4-5	55-65%	3	удовл.
0-3	<55%	0-2	неудовл.

## 7. Список литературы

### а. Рекомендуемая основная литература

- Interest Rate Modeling (in three volumes), L. B. G. Andersen, V. V. Piterbarg
- Interest Rate Models – Theory and Practice D. Brigo, F. Mercurio
- Interest Rate Modelling in the Multi-curve Framework M. Henrard

### б. Рекомендуемая дополнительная литература

—

## 8. Описание материально-технической базы

Аудитория, доска, мел; опционально: ноутбук, проектор и экран.

## 9. Примеры заданий текущего контроля

1. A Treasury bond paying an 8% coupon rate with semiannual coupons currently sells at par value (the last coupon has just been paid). What coupon rate would they have to pay in order to sell at par if they paid coupons annually? (Hint: The same effective annual rate of return was to be maintained.)

2. A newly issued 5% 20-year bond pays its coupons annually. Its yield to maturity is 7%.

(i) Suppose the bond is selling at a yield to maturity of 6% at the end of the year after its first coupon is paid, and you sell the bond then. Find the rate of return for this one-year investment period.

(ii) Suppose you sell the bond after its second coupon is paid, and the bonds yield to maturity is 6% then. Determine the realized compound yield if coupons can be reinvested for one year at 3% interest rate.