

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А. Л. Голыстик

09.0

Регистрационный № УД 2092 /уч.



Теория оценивания финансовых активов

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 03 05 Актуарная математика

2016 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 03 05-2013 и учебного плана УВОНГ31-168/уч. 2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.В. Сечко, доцент кафедры теории вероятностей и математической статистики Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Н.В. Лапицкая, заведующая кафедрой программного обеспечения информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат технических наук, доцент;

Е.Н. Орлова, доцент кафедры математического моделирования и анализа данных факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой теории вероятностей и математической статистики Белорусского государственного университета
(протокол №10 от 29.03.2016 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол №5 от 28.04. 2016 г.)

01/11

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Теория оценивания финансовых активов» знакомит студентов с такими фундаментальными понятиями как безрисковые процентные ставки, нейтральные к риску показатели финансового рынка. Особое внимание уделено способам определения стоимости финансовых активов на финансовом рынке со стохастически изменяющимися условиями с помощью таких методов, как составление и решение стохастических дифференциальных уравнений. Наряду с классическим подходом определения стоимости финансовых контрактов при постоянной процентной ставке доходности рассматриваются также способы определения усредненной цены активов путем интегрирования по эквивалентной мартингальной мере. Большое внимание в курсе уделяется современным подходам с использованием преобразования объективной вероятностной меры в нейтральную к риску меру. В программу курса включены разделы, позволяющие исследовать активы, цена которых удовлетворяет различным моделям стохастической динамики с использованием различных структур данных.

Основой для изучения учебной дисциплины «Теория оценивания финансовых активов» является учебная дисциплина «Финансовая математика». Изучение учебной дисциплины «Теория оценивания финансовых активов» позволяет дать студентам базу, необходимую для успешного усвоения материала учебных дисциплин специализации, а также получить знания, необходимые им в дальнейшем для успешной работы.

Цель преподавания учебной дисциплины «Теория оценивания финансовых активов»: дать студентам знания, позволяющие определять стоимости финансовых контрактов на финансовых рынках со стохастическим поведением процентных ставок.

Основные задачи, решаемые при изучении учебной дисциплины «Теория оценивания финансовых активов»:

- ознакомление студентов с основными видами финансовых контрактов;
- демонстрация основных принципов нахождения стоимости финансовых активов на финансовом рынке со стохастически изменяющимися условиями;
- развитие практических навыков вычисления цен финансовых производных, а также других ценных бумаг.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- элементы стохастического анализа;
- определение стоимости активов с выплатой, зависимой от процентной ставки;
- вероятностные характеристики процессов краткосрочной процентной ставки.

уметь:

- определять доходности и краткосрочные процентные ставки;
- реализовывать модели непрерывного времени.

владеть:

- методами вычисления стоимости финансовых активов;
- методами решения стохастических дифференциальных уравнений в факторных моделях.

Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

Расчетно-финансовая деятельность

ПК-3. Применять методы математического анализа и моделирования, информационных технологий в страховании, перестраховании, пенсионном деле, а также при работе с ценными бумагами.

ПК-5. Оценивать последствия различных финансовых решений.

Научно (экспериментально)-исследовательская деятельность

ПК-7. Исследовать финансовые потоки с неопределенностью.

В соответствии с образовательным стандартом и учебным планом специальности 1-31 03 05 «Актuarная математика» учебная программа предусматривает для изучения дисциплины всего 54 часа, из них 34 аудиторных часа, в том числе лекций – 18 часов, семинарских занятий – 14 часов, управляемой самостоятельной работы – 2 часа.

Дисциплина изучается на четвертом курсе в седьмом семестре. Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет. Форма получения высшего образования – очная.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел I. Кривые доходности и временная структура процентных ставок

1.1. Элементы стохастического анализа. Нейтральное к риску определение цен.

Элементы стохастического анализа. Доходности и краткосрочные процентные ставки. Модели непрерывного времени. Броуновское движение. Формула Ито. Интеграл Ито. Многомерная формула. Теорема Гирсанова. Нейтральное к риску определение цен. Цены состояния и нейтральные к риску вероятности. Цены дисконтных облигаций. Цена риска. Определение цен финансовых производных. Арбитражное и равновесное решения.

1.2. Факторные модели. Многофакторная модель временной структуры «с квадратным корнем». Форвардные ставки.

Факторные модели. Краткосрочная ставка в факторной модели. Основное дифференциальное уравнение в частных производных. Модель Васичека. Модель Кокса – Ингерсолла – Росса. Модель МС. Модель Васичека с переменными коэффициентами. Комбинирование независимых факторов. Многофакторная модель временной структуры «с квадратным корнем». Сопоставимая гауссова модель. Двухфакторные модели. Согласование кривой доходности. Метод HJM. Форвардные ставки. Дрейф форвардных ставок. Краткосрочная ставка. Факторные модели.

Раздел II. Теория временной структуры процентных ставок

2.1. Основная равновесная модель

Основная равновесная модель. Однофакторная модель временной структуры.

2.2. Определение стоимости активов

Определение стоимости активов с выплатой, зависимой от процентной ставки. Сравнение с определением цены облигации арбитражными методами.

2.3. Многофакторная модель временной структуры

Многофакторная модель временной структуры и использование цен как инструментальных переменных. Случайная инфляция и определение цены номинальных облигаций.

Раздел III. Сравнительный анализ однофакторных моделей временных структур аффинного класса

3.1. Аффинные временные структуры

Аффинные временные структуры моделей с постоянными коэффициентами. Вероятностные характеристики процессов краткосрочной процентной ставки.

3.2. Оценки параметров моделей доходности

Спецификация коэффициентов аффинной структуры для реальных процессов. Разностные версии стохастических дифференциальных уравнений доходности до погашения. Оценки максимального правдоподобия для параметров моделей доходности до погашения.

Раздел IV. Определение цен активов

4.1. Переменные состояния

Переменные состояния. Условие отсутствия арбитража для многофакторной временной структуры.

2.4. Условие отсутствия арбитража

Уравнение для цены актива в общей многофакторной модели. Устранение ненаблюдаемых компонент вектора состояния.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Кривые доходности и временная структура процентных ставок	4		4				
1.1	Элементы стохастического анализа. Нейтральное к риску определение цен.	2		2				
1.2	Факторные модели. Многофакторная модель временной структуры «с квадратным корнем». Форвардные ставки.	2		2				Устный опрос
II	Теория временной структуры процентных ставок	6		6				
2.1	Основная равновесная модель	2		2				
2.2	Определение стоимости активов	2		2				Решение задач
2.3	Многофакторная модель временной структуры	2		2				Коллоквиум
III	Сравнительный анализ однофакторных моделей временных структур аффинного класса	4		2			2	
3.1	Аффинные временные структуры	2					2	Отчет по заданиям
3.2	Оценки параметров моделей доходности	2		2				Решение задач
IV	Определение цен активов	4		2				
4/1	Переменные состояния	2		2				
4/2	Условие отсутствия арбитража	2						Устный опрос

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная

1. Медведев Г.А. Математические основы финансовой экономики: учебник / Г.А. Медведев. – Минск: БГУ, 2011. – 303 с.
2. Медведев Г.А. Диффузионные модели в финансовом анализе / Г.А. Медведев. – Минск: БГУ, 2010. – 159 с.
3. Медведев Г.А. Стохастические процессы финансовой математики / Г.А. Медведев. – Минск: БГУ, 2005. – 243 с.
4. Медведев Г.А. Математические модели финансовых рисков: Учебное пособие: В 2 ч. / Г.А. Медведев. – Минск: БГУ. 1999. – Часть 1. Риски из-за неопределенности процентных ставок. – 239 с.

Дополнительная

5. Терпугов А.Ф. Математика рынка ценных бумаг / А.Ф. Терпугов. – Томск: Изд-во ТГПУ, 2000. – 179 с.
6. Back K. Yield Curve Models: A Mathematical Review / K. Back // Option Embedded Bonds. – Irwing Publishing, 1996. – P. 1-34.
7. Cox J.C. A Theory of the Term Structure of Interest Rate / J.C. Cox, J.E. Ingersoll, S.A. Ross // Econometrica. – 1985. – Vol. 53, № 2. – P. 385-407.
8. Vasicek O.A. An Equilibrium Characterization of the Term Structure / O.A. Vasicek // Journal of Financial Economics. – 1977. – Vol. 5. – P. 177-188.

Примерный перечень заданий управляемой самостоятельной работы**Аффинные временные структуры.**

Ознакомление с примерами решения задач, приведенными в лекциях по рассматриваемой теме. Решение задач на построение аффинных временных структур моделей с постоянными коэффициентами, вычисление вероятностных характеристик процессов краткосрочной процентной ставки.

Результат выполнения – отчет по заданиям.

Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

Для диагностики компетенций в рамках учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы:

- устная форма: зачет;
- письменная форма: коллоквиум;
- устно-письменная форма: отчеты по заданиям с их устной защитой.

Контрольные мероприятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины. В случае неявки на контрольное мероприятие по уважительной причине студент вправе по согласованию с преподавателем выполнить его в дополнительное время. Для студентов, получивших неудовлетворительные оценки за контрольные мероприятия, либо не явившихся по неуважительной причине, по согласованию с преподавателем и с разрешения заведующего кафедрой мероприятие может быть проведено повторно.

Результаты проведения коллоквиума учитываются при формировании рейтинговой оценки текущей успеваемости в семестре.

Итоговая аттестация предусматривает проведение зачета. При этом рекомендуется использовать оценивание успеваемости на основе рейтинговой оценки текущей успеваемости в семестре.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
Финансовая математика	Кафедра теории вероятностей и математической статистики	Предложений нет	Оставить содержание учебной дисциплины без изменений, протокол № 10 от 29.03.2016 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на _2017/2018 учебный год

№№ Пп	Дополнения и изменения	Основание
	Дополнений и изменений нет	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики (протокол № 17 от 27.06. 2017 г.)

Заведующий кафедрой
доктор физ.-мат. наук,
профессор
(ученая степень, звание)


(подпись)

Н.Н.Труш
(И.О. Фамилия)

Зам УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
кандидат физ.-мат. наук,
доцент
(ученая степень, звание)


(подпись)

П.А.Мандрик
(И.О.Фамилия)