

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волков В.В.

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.08.2025 15:58:22

Уникальный программный ключ:

ed68fd4b85b778e0f0b1bfea5dbc56cf4148f1229917e799a70c515174f6d991

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования**

**«Европейский университет в Санкт-Петербурге»**

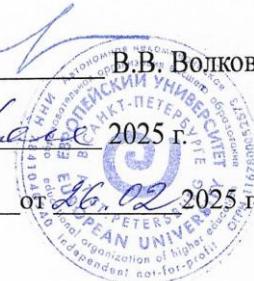
УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

В.В. Волков

«26» февраля 2025 г.

Протокол УС № 1 от 26.02.2025 г.



**Рабочая программа дисциплины  
Ценообразование производных ценных бумаг**

образовательная программа  
направление подготовки  
**38.04.01 Экономика**

**направленность (профиль) программы  
«Данные, знания, экономика, нарративы»  
уровень высшего образования – магистратура**

**Программа двух квалификаций:**

- «магистр» по направлению подготовки **38.04.01 Экономика;**
- дополнительная квалификация – «магистр» по направлению подготовки **09.04.03 Прикладная информатика**

язык обучения – русский  
форма обучения - очная

**Санкт-Петербург**

**Автор:**

Соколов М.В., кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Школы вычислительных социальных наук АНООВО «ЕУСПб»

**Рецензент:**

Вымятнина Ю.В., кандидат экономических наук, профессор Школы вычислительных социальных наук АНООВО «ЕУСПб»

Рабочая программа дисциплины «**Ценообразование производных ценных бумаг**», входящей в образовательную программу уровня магистратуры «Данные, знания, экономика, нарративы», утверждена на заседании Совета Школы вычислительных социальных наук.

Протокол заседания № 4 от 25.02.2025 года.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «**Ценообразование производных ценных бумаг**» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы «Данные, знания, экономика, нарративы».

Дисциплина «**Ценообразование производных ценных бумаг**» охватывает круг вопросов, связанных с математическим описанием финансовых переменных, моделированием фондовых активов с учетом их стохастического поведения и оценки сопутствующих рисков. Дисциплина предусматривает компактное ознакомление слушателей с базовым инструментарием современной финансовой инженерии: стохастическим анализом, теорией диффузионных процессов, вероятностным представлением решений дифференциальных уравнений. Основные понятия и результаты сопровождаются естественной финансовой интерпретацией. Рассматриваемая теория находит применение к вопросам определения справедливой (рациональной) стоимости контрактов, конструированию и изучению математических моделей поведения базовых активов, проверке соответствия рассматриваемых моделей реальной наблюдаемой динамике финансового рынка

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	6
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5.1 Содержание дисциплины.....	7
5.2 Структура дисциплины.....	8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	8
6.1 Общие положения .....	9
6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины .....	9
6.3 Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6.4 Перечень литературы для самостоятельной работы обучающегося:.....	11
6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.....	11
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	11
7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации .....	11
7.2 Контрольные задания для текущей аттестации.....	15
7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации.....	16
7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации.....	18
7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций.....	18
8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	20
8.1. Основная литература.....	20
8.2. Дополнительная литература.....	20
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА .....	20
9.1 Программное обеспечение .....	20
9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:.....	20
9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета .....	21
9.4 Электронная информационно-образовательная среда Университета.....	21
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	23

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Ценообразование производных ценных бумаг» является ознакомление студентов с современной экономико-математической теорией ценообразования на рынках производных финансовых инструментов, вопросами определения справедливой (рациональной) стоимости контрактов, конструирования и изучения математических моделей поведения базовых активов, а также проверки соответствия рассматриваемых моделей реальной наблюдаемой динамике финансового рынка.

**Задачи освоения дисциплины:**

- формирование у студентов понимания основных закономерностей вероятностного описания финансовых переменных;
- формирование у студентов комплекса фундаментальных и прикладных знаний, необходимых для понимания функционирования рынка производных ценных бумаг и его организационной структуры;
- развитие у студентов навыков принятия решений относительно возможностей рынка ценных бумаг в целях хеджирования рыночных рисков и повышения эффективности портфельных инвестиций;
- формирование культуры делового поведения при взаимодействии с коллективом в процессе осуществления профессиональной деятельности.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: профессиональными (ПК). Планируемые результаты формирования компетенций и индикаторы их достижения в результате освоения дисциплины представлены в Таблице 1.

Таблица 1

**Планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций обучающихся**

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
ПК-4 Способен работать с различными источниками статистической информации, разрабатывать и совершенствовать методологии сбора и обработки статистических данных, проводить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными	ИД.ПК-4.1. Работает с различными источниками статистической информации ИД.ПК-4.2. Производит экспериментальные статистические расчеты с применением информационных технологий ИД.ПК-4.3. Анализирует данные на основе методов математической статистики ИД.ПК-4.4. Разрабатывает и совершенствует системы статистических показателей и методик их расчета	Знать: современные подходы к проведению статистических расчетов и анализу, статистические пакеты прикладных программ, актуальные научные публикации в области статистического анализа З (ПК-4)  Уметь: производить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными, применять статистические пакеты прикладных программ У (ПК-4)  Владеть: навыками применения традиционных и инновационных методов статистического анализа В (ПК-4)
ПК-5 Способен осуществлять деятельность,	ИД.ПК-5.1. Осуществляет выбор актуальных способов решения экономических задач	Знать: методологический аппарат современной экономики, аналитические приемы отбора

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
<p>направленную на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, проводить теоретические обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</p>	<p>ИД.ПК-5.2. Проводит теоретические обобщения научных данных в профессиональной области ИД.ПК-5.3. Применяет комплексный подход по решению профессиональных задач в области экономики и смежных областях</p>	<p>методов и моделей в соответствии с целями и задачами исследования, аналитический подход к теоретическому обобщению научных данных З (ПК-5)</p> <p>Уметь: осуществлять комплекс действий по выбору актуальных способов решения экономических задач У (ПК-5)</p> <p>Владеть: навыками решения задач аналитического характера в рамках научных исследований в области экономики и смежных отраслей В (ПК-5)</p>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- теоретические основы функционирования рынка производных ценных бумаг; особенности их обращения;
- организационную структуру и основы функционирования рынка производных финансовых инструментов;
- возможности рынка производных ценных бумаг в целях хеджирования рыночных рисков и повышения эффективности портфельных инвестиций;
- инвестиционные характеристики производных финансовых инструментов;

**УМЕТЬ:**

- проверять безрисковый характер моделей базовых активов;
- определять рациональную стоимость платежа на основе мартингального распределения для модели базового актива;
- исследовать чувствительность рациональных оценок к изменениям основных параметров базовой модели;
- строить арбитражные портфели при нарушении паритетных закономерностей;

**ВЛАДЕТЬ:**

- навыками анализа фундаментальных закономерностей поведения цены производной ценной бумаги;
- навыками аналитического исследования стохастических моделей производных финансовых инструментов;
- навыками применения в профессиональной деятельности базовых представлений об основах организации торговли, клиринга и исполнения условных и безусловных биржевых контрактов.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Ценообразование производных ценных бумаг» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы «Данные, знания, экономика, нарративы». Курс читается в шестом модуле, форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Для успешного освоения данной дисциплины требуются знания, полученные в рамках изучения дисциплин бакалавриата/специалитета по направлению подготовки.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, применяются магистрантами в процессе прохождения учебной и производственной практики, выполнения выпускной квалификационной работы.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Таблица 2  
Объем дисциплины

Типы учебных занятий и самостоятельная работа	Всего	Объем дисциплины									
		Модуль									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП:</b>	<b>28</b>	-	-	-	-	28	-	-	-	-	
Лекции (Л)	14	-	-	-	-	14	-	-	-	-	
Семинарские занятия (С3)	14	-	-	-	-	14	-	-	-	-	
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>44</b>	-	-	-	-	44	-	-	-	-	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>форма</b>	Зачет с оценкой	-	-	-	-	Зачет с оценкой	-	-	-	
	<b>час.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Общая трудоемкость дисциплины (час./з.е.)</b>	<b>72/2</b>	-	-	-	-	72/2	-	-	-	-	

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины соотносится с планируемыми результатами обучения по дисциплине: через задачи, формируемые компетенции и их компоненты (знания, умения, навыки – далее ЗУВ) по средствам индикаторов достижения компетенций в соответствии с Таблицей 3.

##### 5.1 Содержание дисциплины

Таблица 3  
Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соотв. с Таблицей 1)
1	Воспроизводящий портфель и его капитал	Рынки производных финансовых инструментов. Воспроизводящий портфель.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) 3 (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)
2	Арбитраж и риск-нейтральные распределения	Основные теоремы стохастической финансовой аналитики.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) 3 (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)
3	Соотношения между премиями	Соотношения между премиями опционов. Теорема о выпуклости. Понятие о паритете.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1.	3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) 3 (ПК-5) У (ПК-5)

№ п/ п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетен- ций	Индикаторы компетенций (в соот. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)
				ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	В (ПК-5)
4	Модель Кокса-Росса-Рубинштейна	Многошаговая биномиальная модель рынка и ее свойства.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) 3 (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)
5	Инвестиционная стоимость контракта	Формулы Мертона-Блэка-Шоулза. Дифференциальные уравнения Мертона	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) 3 (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)
6	Контракт как комбинация опционов	Опционы на акции с дивидендами и без дивидендов. Опционы на валюту, опционы на фьючерс. Опцион Call как комбинация опционов Put.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) 3 (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)
7	Стратегии хеджирования	Коэффициенты хеджирования. Стратегии хеджирования. Индуцированная волатильность	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) 3 (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)

## 5.2 Структура дисциплины

### Структура дисциплины

Таблица 4

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.				Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по типам учебных занятий в соответствии с УП				
			Лек	Лаб	Сем		
<b>Очная форма обучения</b>							
Тема 1	Воспроизводящий портфель и его капитал	10	2	–	2	6	О, ДЗ
Тема 2	Арбитраж и риск-нейтральные распределения	10	2	–	2	6	О, ДЗ
Тема 3	Соотношения между премиями	10	2	–	2	6	О, ДЗ
Тема 4	Модель Кокса-Росса-Рубинштейна	10	2	–	2	6	О, ДЗ
Тема 5	Инвестиционная стоимость контракта.	10	2	–	2	6	О, ДЗ
Тема 6	Контракт как комбинация опционов.	10	2	–	2	6	О, ДЗ

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по типам учебных занятий в соответствии с УП			СР		
			Лек	Лаб	Сем			
<b>Очная форма обучения</b>								
Тема 7	Стратегии хеджирования.	12	2	–	2	8	О, ДЗ	
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	-	Зачет с оценкой	
<b>Всего:</b>		<b>72</b>	<b>14</b>	<b>–</b>	<b>14</b>	<b>44</b>	<b>–</b>	

\*Примечание: формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), домашнее задание (ДЗ), контрольная работа (КР), обзор (ОБ).

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1 Общие положения**

Знания и навыки, полученные в результате лекций и семинарских занятий, закрепляются и развиваются в результате повторения материала, усвоенного в аудитории, путем чтения текстов и исследовательской литературы (из списков основной и дополнительной литературы) и их анализа.

Самостоятельная работа является важнейшей частью процесса высшего образования. Ее следует осознанно организовать, выделив для этого необходимое время и соответственным образом организовав рабочее пространство. Важнейшим элементом самостоятельной работы является проработка материалов прошедших занятий (анализ конспектов, чтение рекомендованной литературы) и подготовка к следующим лекциям/семинарским занятиям. Литературу, рекомендованную в программе курса, следует, по возможности, читать в течение всего семестра, концентрируясь на обусловленных программой курса темах.

Существенную часть самостоятельной работы магистранта представляет самостоятельное изучение вспомогательных учебно-методических изданий, лекционных конспектов, интернет-ресурсов и пр. Подготовка к семинарским занятиям является важной формой работы магистранта. Самостоятельная работа может вестись как индивидуально, так и при содействии преподавателя.

### **6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины**

#### **Тема 1. Воспроизводящий портфель и его капитал**

1.1. Повторение пройденного на лекциях и практических занятиях материала – 1 час.

1.2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 2 часа.

1.3. Подготовка к опросу на занятии, выполнение домашнего задания – 3 часа.

Итого: 6 часов.

#### **Тема 2. Арбитраж и риск-нейтральные распределения**

2.1. Повторение пройденного на лекциях и практических занятиях материала – 1 час.

2.2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 2 часа.

2.3. Подготовка к опросу на занятии, выполнение домашнего задания – 3 часа.

Итого: 6 часов.

**Тема 3. Соотношения между премиями**

3.1. Повторение пройденного на лекциях и практических занятиях материала – 1 час.

3.2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 2 часа.

3.3. Подготовка к опросу на занятии, выполнение домашнего задания – 3 часа.

Итого: 6 часов.

**Тема 4. Модель Кокса-Росса-Рубинштейна**

4.1. Повторение пройденного на лекциях и практических занятиях материала – 1 час.

4.2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 1 час.

4.3. Подготовка к опросу на занятии, выполнение домашнего задания – 4 часа.

Итого: 6 часов.

**Тема 5. Инвестиционная стоимость контракта.**

5.1. Повторение пройденного на лекциях и практических занятиях материала – 1 час.

5.2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 2 часа.

5.3. Подготовка к опросу на занятии, выполнение домашнего задания – 3 часа.

Итого: 6 часов.

**Тема 6. Контракт как комбинация опционов.**

6.1. Повторение пройденного на лекциях и практических занятиях материала – 1 час.

6.2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 2 часа.

6.3. Подготовка к опросу на занятии, выполнение домашнего задания – 3 часа.

Итого: 6 часов.

**Тема 7. Стратегии хеджирования.**

7.1. Повторение пройденного на лекциях и практических занятиях материала – 1 час.

7.2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 1 час.

7.3. Подготовка к опросу на занятии, выполнение домашнего задания, подготовка к контрольной работе, подготовка обзора – 6 часов.

Итого: 8 часов.

**6.3 Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине****Тема 1. Воспроизводящий портфель и его капитал**

Капитал воспроизводящего портфеля.

Условие самофинансирования и проверка мартингальности

**Тема 2. Арбитраж и риск-нейтральные распределения**

Мартингальный критерий полноты рынка. Критерий безарбитражности.

**Тема 3. Соотношения между премиями**

Нарушение паритета и арбитраж. Нарушение выпуклости и арбитраж. Границы премии.

**Тема 4. Модель Кокса-Росса-Рубинштейна**

Риск-нейтральное распределение для биномиального рынка.

**Тема 5. Инвестиционная стоимость контракта.**

Верхние и нижние границы. Дифференциальные уравнения Мертона.

**Тема 6. Контракт как комбинация опционов.**

Опционы на валюту, опционы на фьючерсы. Опцион **Call** как комбинация опционов **Put**

## **Тема 7. Стратегии хеджирования.**

Коэффициенты хеджирования. Численные примеры.

### **6.4 Перечень литературы для самостоятельной работы обучающегося:**

1. Асаул, А. Н. Рынок ценных бумаг : учебник / А. Н. Асаул, В. К. Севек, Р. М. Севек ; Тывинский государственный университет. – Кызыл : Тывинский государственный университет (ТывГУ), 2013. – 232 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434767> . – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Галанов, В. А. Рынок ценных бумаг : учебник / В.А. Галанов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 414 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/23640. - ISBN 978-5-16-018868-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2185907> . – Режим доступа: по подписке.

3. Маренков, Н. Л. Рынок ценных бумаг в России : учебное пособие / Н. Л. Маренков, Н. Н. Косаренко. – 6-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 239 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83213> . – ISBN 978-5-89349-538-6. – Текст : электронный.

### **6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

Для обеспечения самостоятельной работы магистрантов по дисциплине «Ценообразование производных ценных бумаг» разработано учебно-методическое обеспечение в составе:

1. Контрольные задания для подготовки к процедурам текущего контроля (п. 7.2 Рабочей программы).

2. Типовые задания для подготовки к промежуточной аттестации (п. 7.4 Рабочей программы).

3. Рекомендуемые основная, дополнительная литература, Интернет-ресурсы и справочные системы (п. 8, 9 Рабочей программы).

4. Рабочая программа дисциплины размещена в электронной информационно-образовательной среде Университета на электронном учебно-методическом ресурсе АНООВО «ЕУСПб» — образовательном портале LMS Sakai — Sakai@EU.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации**

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками Университета до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому занятию, активное слушание на лекциях, участие в опросах, выполнение домашних заданий, контрольных работ, подготовку обзора. Магистрант должен присутствовать на лекциях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по темам обсуждения.

Текущий контроль проводится в форме оценивания выполнения домашних заданий, контрольных работ, обзора, участия в опросах, демонстрирующих степень знакомства магистрантов с дополнительной литературой.

Таблица 5

**Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации**

Наименование тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соотв. с Таблицей 1)	Формы текущего контроля успеваемости	Результаты текущего контроля
Тема 1. Воспроизводящий портфель и его капитал	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Опрос 1  Домашнее задание 1	
Тема 2. Арбитраж и риск-нейтральные распределения	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Опрос 2  Домашнее задание 2	
Тема 3. Соотношения между премиями	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Опрос 3  Домашнее задание 3	
Тема 4. Модель Кокса-Росса-Рубинштейна	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Опрос 4  Домашнее задание 4	Контрольная работа  Обзор
Тема 5. Инвестиционная стоимость контракта.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Опрос 5  Домашнее задание 5	зачтено / не зачтено
Тема 6. Контракт как комбинация опционов.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Опрос 6  Домашнее задание 6	
Тема 7. Стратегии хеджирования	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Опрос 7  Домашнее задание 7	

При освоении дисциплины каждая из форм текущего контроля оценивается с использованием 100-балльной шкалы с последующим переводом в бинарную систему для

получения результатов текущего контроля, фиксирующих ход образовательного процесса, согласно Таблице 6.

Таблица 6  
**Критерии оценивания**

Формы текущего контроля успеваемости	Описание	Показатели	Количество баллов по 100-балльной шкале	Результаты текущего контроля
Домашнее задание	Выполнение домашних заданий подразумевает письменное изложение ответов на теоретические вопросы и решений поставленных преподавателем задач. Предполагается, что ход решения задач сопровождается подробными комментариями обучающегося.	Обучающийся правильно выполняет задания и отвечает на все поставленные в задании вопросы.	81–100	зачтено
		Обучающийся выполняет предложенные задания и отвечает на все поставленные в задании вопросы, но допускает при этом несущественные ошибки.	61–80	
		Обучающийся предлагает правильную идеологию решения задач.	41–60	
		Обучающийся испытывает затруднения при выполнении предложенных заданий.	0–40	
Контрольная работа	Контрольная работа призвана проверить текущие знания магистранта и проводится в присутствии преподавателя. При этом оценивается умение обучающихся анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши проигрыши реализации этих вариантов	Полный ответ на открытый вопрос и 1 ошибка в тестовых вопросах	81–100	зачтено
		Правильный ответ на открытый вопрос и не более 2 ошибок в тестовых вопросах	61–80	
		Не менее 50% ответа на открытый вопрос ответ на открытый вопрос и не более 70% ошибок в тестовых вопросах	41–60	
		Неполный (менее 50%) или неверный ответ на открытый вопрос и более 70% ошибок в тестовых вопросах	0–40	
Опрос	Письменный <b>опрос</b> заключается в кратком — не более 10 минут — изложении ответов на тестовые вопросы аудитории в течение лекции, на которые обучающиеся должны дать ответ (коллективный или индивидуальный) с последующим его обоснованием. Опрос может проводиться как в начале лекции, когда он способствует актуализации	Обучающийся правильно выполняет задания и отвечает на все поставленные в задании вопросы.	81–100	зачтено
		Обучающийся выполняет предложенные задания и отвечает на все поставленные в задании вопросы, но допускает при этом несущественные ошибки.	61–80	
		Обучающийся предлагает правильную идеологию решения задач.	41–60	

Формы текущего контроля успеваемости	Описание	Показатели	Количество баллов по 100-балльной шкале	Результаты текущего контроля
	<p>имеющихся у обучающегося знаний, так и в рамках практических занятий, способствуя проверке усвоения обучающимися подготовленного лекционного материала</p> <p>Устный опрос заключается в кратком — не более 5 минут — задании тестовых вопросов аудитории в течение лекции, на которые обучающиеся должны дать ответ (коллективный или индивидуальный) с последующим его обоснованием. Опрос может проводиться как в начале лекции, когда он способствует актуализации имеющихся у обучающегося знаний, так и в рамках практических занятий, способствуя проверке усвоения обучающимися подготовленного лекционного материала</p>	<p>Обучающийся испытывает затруднения при выполнении предложенных заданий.</p>	0–40	не зачтено
Обзор	<p><b>Обзор</b> представляет собой письменное изложение материала, дополняющего лекционный в рамках согласованной темы. Уточненную тему обзора, согласованную с преподавателем, следует изложить в компактной форме. Сформулировав тему, следует сформировать список литературы. И тему, и список лучше всего как можно раньше обсудить с преподавателем.</p>	<p>Полный и логичный обзор вопроса и основных результатов, наличие анализа связи математического аппарата с финансовой динамикой, точности формулировок описания основных выводов, к которым пришел автор, оформление текста и библиографии согласно установленным правилам, грамотного текста, выдержанного в научной стилистике</p>	81–100	зачтено
		<p>Хороший обзор вопроса, разумный анализ связи математического аппарата с финансовой динамикой, достаточно точные формулировки основных выводов, оформление текста и библиографии согласно установленным правилам, но допускается некоторая небрежность.</p>	61–80	
		<p>Поверхностный обзор вопроса, неполный анализ связи математического</p>	41–60	

Формы текущего контроля успеваемости	Описание	Показатели	Количество баллов по 100-балльной шкале	Результаты текущего контроля
		<p>аппарата с финансовой динамикой, недостаточно точные формулировки основных выводов, оформление текста и библиографии с нарушениями установленных правил.</p> <p>Неполнота обзора вопроса и основных результатов, отсутствие анализа связи математического аппарата с финансовой динамикой, небрежность в оформлении обзора; наличие грубых неточностей в обзоре вопроса и основных результатов или отсутствие обзора.</p>	0-40	не засчитано

## 7.2 Контрольные задания для текущей аттестации

### 7.2.1. Примеры вопросов для проведения опроса на занятиях

**Тема 1.** Воспроизводящий портфель и его капитал

Для биномиального рынка, заданного условиями

$$r = 0, \quad X_0 = 72, \quad a = 2/5, \quad b = -1/2, \quad T = 2,$$

постройте на интервале  $0 \leq t \leq T$  портфель  $\pi = (\beta_t, \gamma_t)$ , воспроизводящий платеж

$$f_T = \max(50, X_T).$$

**Тема 2.** Арбитраж и риск-нейтральные распределения

При каких ставках процента г биномиальный рынок будет арбитражным?

**Тема 3.** Соотношения между премиями

Сконструируйте арбитражный портфель при нарушении выпуклости графика  $C(K)$  котировок опционов *Call*

**Тема 4.** Модель Кокса-Росса-Рубинштейна

Опишите условия безарбитражности биномиального рынка, когда  $b < r < a$ .

**Тема 5.** Инвестиционная стоимость контракта.

Использование формул Блэка–Шоулза для опционов на акции *Call* без дивидендов

**Тема 6.** Контракт как комбинация опционов.

Постройте график выплат по комбинации опционов *Straddle* (стеллаж)

**Тема 7.** Стратегии хеджирования.

Вычислите и исследуйте коэффициенты хеджирования (Greek letters *Δ*, *rho*)

### 7.2.2. Примеры домашних заданий

1) Установите, при каких условиях биномиальный рынок допускает арбитраж.

2) Воспользовавшись формулами Блэка–Шоулза, вычислите коэффициент

хеджирования  $\Gamma = \partial^2 C / \partial (X_0)^2 = \partial \Delta / \partial X_0$ .

### 7.2.3. Примеры заданий и вопросов контрольной работы

- Чему равна производная цены европейского опциона *Call* по цене исполнения опциона ( $dC/dK$ )?
- Докажите, что цена опциона *Put*  $P(K)$  является выпуклой функцией цены исполнения опциона. Укажите возможность арбитража при нарушении выпуклости  $P(K)$ .
- Прибыль продавца  $y = y(x)$  по стеллажной сделке при двух различных значениях цены актива  $x$  в момент истечения срока опционов известна. Как найти максимально возможное значение прибыли продавца по данной сделке? При каком значении цены  $x$  оно достигается?

### 7.2.4. Примеры тем для обзоров

**Обзор** представляет собой письменное изложение материала, дополняющего лекционный в рамках согласованной темы. Уточненную тему обзора, согласованную с преподавателем, следует изложить в компактной форме. Сформулировав тему, следует сформировать список литературы. И тему, и список лучше всего как можно раньше обсудить с преподавателем. Структура обзора, как правило, состоит из введения, основной части и заключения. В конце обзора должен быть приведен список использованной литературы. Приветствуется и специально оценивается использование современных издательских технологий и презентационных инструментов. Примерная структура обзора такова:

- титульный лист;
- введение;
- основная часть (формулировки, основные результаты);
- заключение;
- список использованных источников данных и литературы;

Во введении, как правило, отражаются актуальность выбранной темы, ее теоретическое значение. Основная часть обзора содержит краткий анализ рекомендованной литературы и формулировки основных результатов. Особое внимание следует уделить точности и компактности формулировок. В заключении следует сформулировать основные выводы, к которым пришел автор.

Титульный лист и список литературы оформляются по установленному порядку (см. «Методические указания по написанию научно-исследовательских работ»). Список литературы должен включать в себя все те источники данных и литературу, на которые есть ссылки в тексте. Допускается привлечение материалов и данных, полученных с валидированных сайтов сети Интернет.

#### Примерный перечень тем для обзора:

- Опционы Европейского типа на рынке облигаций.
- Динамика контракта для волатильного базового актива со скачками
- Инвестиционная стоимость контракта на неполном рынке
- Прямое решение уравнения Мертона
- Стохастические интегралы и диффузионные рынки
- Фьючерсы на процентную ставку
- Опционы на фьючерсы.
- Экзотические опционы.

## 7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации – **зачет с оценкой**, при выставлении которого учитываются результаты текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине и результаты оценивания письменной зачетной работы, выраженные в 100-балльной шкале.

**Зачетная работа** – вид самостоятельной работы студентов, представляющий собой письменное изложение решений практических заданий по содержанию учебной дисциплины. Предполагается, что ход решения задач сопровождается подробными комментариями обучающегося.

Перед зачетом с оценкой проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы обучающихся.

Критерии оценивания письменной зачетной работы приведены в Таблице 7.

Таблица 7

**Критерии оценивания письменной зачетной работы**

Вид промежуточной аттестации	Показатели	Количество баллов
Письменная зачетная работа	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает его в письменной зачетной работе, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами знаний.	81–100
	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его в письменной зачетной работе, не допуская существенных неточностей при выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	61–80
	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности при выполнении заданий письменной зачетной работы.	41–60
	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, испытывает затруднения при выполнении заданий письменной зачетной работы.	0–40

**Максимальная оценка по итогам освоения дисциплины** составляет 100 баллов (10% оценки составляют результаты контрольной работы по темам курса, 20% – оценка за выполненные упражнения в процессе обучения (опросы и домашние задания), 10% – результаты обзора, 60% – результаты письменной зачетной работы). При вычислении оценки G обучающегося по итогам освоения дисциплины используется расчетная формула

$$G = 0.1C + 0.2S + 0.1R + 0.6F,$$

после чего проводится процедура округления до целого. Здесь С – количество баллов за контрольную работу, S – средний балл по итогам опросов и домашних заданий, R – количество баллов за подготовку обзора, F – количество баллов, полученных за письменную зачетную работу.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают аттестацию по дисциплине. На основании оценки обучающегося по итогам освоения дисциплины,

выраженной в 100-балльной шкале, выставляется **зачет с оценкой** в соответствии с Таблицей 8.

Таблица 8

**Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соотв. с Таблицей 1)	Оценка по итогам освоения дисциплины (в 100-балльной шкале)	Результаты текущего контроля
зачет с оценкой	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1.	З (ПК-4)	81–100	Зачтено, отлично
		ИД.ПК-4.2.	У (ПК-4)	61–80	Зачтено, хорошо
		ИД.ПК-4.3.	В (ПК-4)	41–60	Зачтено, удовлетворительно
		ИД.ПК-4.4.	З (ПК-5)	0–40	Не зачтено, неудовлетворительно
		ИД.ПК-5.1.	У (ПК-5)		
		ИД.ПК-5.2.	В (ПК-5)		
		ИД.ПК-5.3.			

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «зачтено, удовлетворительно», «зачтено, хорошо», «зачтено, отлично» показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Данные, знания, экономика, нарративы» по направлению подготовки 38.04.01 Экономика (уровень магистратуры).

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценке «не зачтено, неудовлетворительно», показывают не сформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Данные, знания, экономика, нарративы» по направлению подготовки 38.04.01 Экономика (уровень магистратуры).

## 7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации

### 7.4.1. Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Базовые активы как случайные переменные
2. Биномиальная модель Кокса-Росса-Рубинштейна
3. Риск-нейтральное распределение для биномиального рынка.
4. Диффузионные модели рынка
5. Капитал портфеля. Воспроизводящий портфель
6. Условие самофинансирования и сохранение мартингальности
7. Мартингальный критерий полноты рынка
8. Инвестиционная стоимость контракта как математическое ожидание платежа

## 7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 9

**Средства оценки индикаторов достижения компетенций**

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)
ПК-4	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4.	домашнее задание (ДЗ), контрольная работа (КР), опрос (О), обзор (ОБ), письменная зачетная работа (ПЗР)
ПК-5	ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	домашнее задание (ДЗ), контрольная работа (КР), опрос (О), обзор (ОБ), письменная зачетная работа (ПЗР)

Таблица 10

**Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций**

<b>Средства оценки (в соот. с Таблицами 5, 7)</b>	<b>Рекомендованный план выполнения работы</b>
Домашнее задание	<p>Магистрант в ходе подготовки и выполнения домашнего задания по темам дисциплины, показывает способность совершать следующий набор профессиональных действий, получивший развитие в рамках данной дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Применяет математические методы и информационные технологии, проводит статистические расчеты, работает с различными источниками статистической информации, ведет аналитическую работу с данными, разрабатывает и совершенствует методологии сбора и обработки статистических данных</li> <li>— Решает задачи аналитического характера, в том числе осуществляет выбор актуальных способов решения задач, проводит теоретические обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</li> </ul>
Контрольная работа	<p>Магистрант в ходе подготовки и выполнения контрольной работы по темам дисциплины, показывает способность совершать следующий набор профессиональных действий, получивший развитие в рамках данной дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Применяет математические методы и информационные технологии, проводит статистические расчеты, работает с различными источниками статистической информации, ведет аналитическую работу с данными, разрабатывает и совершенствует методологии сбора и обработки статистических данных</li> <li>— Решает задачи аналитического характера, в том числе осуществляет выбор актуальных способов решения задач, проводит теоретические обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</li> </ul>
Опрос	<p>Магистрант в ходе участия в опросе по темам дисциплины, показывает способность совершать следующий набор профессиональных действий, получивший развитие в рамках данной дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Применяет математические методы и информационные технологии, проводит статистические расчеты, работает с различными источниками статистической информации, ведет аналитическую работу с данными, разрабатывает и совершенствует методологии сбора и обработки статистических данных</li> <li>— Решает задачи аналитического характера, в том числе осуществляет выбор актуальных способов решения задач, проводит теоретические обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</li> </ul>
Обзор	<p>Магистрант в ходе подготовки и выполнения обзора по темам дисциплины, показывает способность совершать следующий набор профессиональных действий, получивший развитие в рамках данной дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Применяет математические методы и информационные технологии, проводит статистические расчеты, работает с различными источниками статистической информации, ведет аналитическую работу с данными, разрабатывает и совершенствует методологии сбора и обработки статистических данных</li> <li>— Решает задачи аналитического характера, в том числе осуществляет выбор актуальных способов решения задач, проводит теоретические обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</li> </ul>
Письменная зачетная работа	<p>Магистрант в ходе подготовки и выполнения письменной зачетной работы, показывает способность совершать следующий набор профессиональных действий, получивший развитие в рамках данной дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Применяет математические методы и информационные технологии, проводит статистические расчеты, работает с различными источниками статистической информации, ведет аналитическую работу с данными, разрабатывает и совершенствует методологии сбора и обработки статистических данных</li> <li>— Решает задачи аналитического характера, в том числе осуществляет выбор актуальных способов решения задач, проводит теоретические обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</li> </ul>

## 8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 8.1. Основная литература

1. Асаул, А. Н. Рынок ценных бумаг : учебник / А. Н. Асаул, В. К. Севек, Р. М. Севек ; Тывинский государственный университет. – Кызыл : Тывинский государственный университет (ТывГУ), 2013. – 232 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434767> . – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

### 8.2. Дополнительная литература

1. Галанов, В. А. Рынок ценных бумаг : учебник / В.А. Галанов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 414 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/23640. - ISBN 978-5-16-018868-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2185907> . – Режим доступа: по подписке.
2. Маренков, Н. Л. Рынок ценных бумаг в России : учебное пособие / Н. Л. Маренков, Н. Н. Косаренко. – 6-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 239 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83213> . – ISBN 978-5-89349-538-6. – Текст : электронный.

## 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### 9.1 Программное обеспечение

1. OS Microsoft Windows (OVS OS Platform)
2. MS Office (OVS Office Platform)
3. Adobe Acrobat Professional 11.0 MLP AOO License RU
4. Adobe CS5.5 Design Standart Win IE EDU CLP
5. ABBYY FineReader 11 Corporate Edition
6. ABBYY Lingvo x5
7. Adobe Acrobat Reader DC /Pro – бесплатно
8. Google Chrome – бесплатно
9. Opera – бесплатно
10. Mozilla – бесплатно
11. VLC – бесплатно
12. Яндекс Браузер

### 9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

#### Информационно-справочные системы

1. Гарант.Ру. Информационно-правовой портал: <http://www.garant.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
3. Открытое образование. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования»: <http://npoed.ru>
4. Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации: <http://www.gov.ru>
5. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru>
6. Правовой сайт КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru/sys>
7. Российское образование. Федеральный портал: <http://www.edu.ru>

#### Профессиональные базы данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Национальная электронная библиотека НЭБ: <http://www.rusneb.ru>
2. Президентская библиотека: <http://www.prlib.ru>
3. Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru/>
4. Российская национальная библиотека: <http://www.nlr.ru/poisk/>

### **9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета**

#### **Профессиональные базы данных:**

Полный перечень доступных обучающимся профессиональных баз данных представлен на официальном сайте Университета <https://eusp.org/library/electronic-resources, включая следующие базы данных>:

1. **eLIBRARY.RU** — Российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, научометрическая база данных: <http://elibrary.ru>;
2. Электронные журналы по подписке (текущие номера научных зарубежных журналов).

#### **Электронные библиотечные системы:**

1. **Znanium.com** — Электронная библиотечная система (ЭБС) — <http://znanium.com/>;
2. Университетская библиотека онлайн — Электронная библиотечная система (ЭБС) — <http://biblioclub.ru/>

### **9.4 Электронная информационно-образовательная среда Университета**

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета, которая включает в себя электронный учебно-методический ресурс АНООВО «ЕУСПб» — образовательный портал LMS Sakai — Sakai@EU, лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета, официальный сайт Университета (Европейский университет в Санкт-Петербурге [<https://eusp.org/>]), локальную сеть и корпоративную электронную почту Университета, и обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок за эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет» (электронной почты и т.д.).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным ресурсам библиотеки Университета, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по изучаемой дисциплине.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

В ходе реализации образовательного процесса используются специализированные многофункциональные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий

семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение занятий лекционного типа обеспечивается демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

**Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов** предоставляется возможность присутствия в аудитории вместе с ними ассистента (помощника). Для слабовидящих предоставляется возможность увеличения текста на экране ПК. Для самостоятельной работы лиц с ограниченными возможностями здоровья в помещении для самостоятельной работы организовано одно место (ПК) с возможностями бесконтактного ввода информации и управления компьютером (специализированное лицензионное программное обеспечение – Camera Mouse, веб камера). Библиотека Университета предоставляет удаленный доступ к электронным ресурсам библиотеки Университета с возможностями для слабовидящих увеличения текста на экране ПК. Лица с ограниченными возможностями здоровья могут при необходимости воспользоваться имеющимся в университете креслом-коляской. В учебном корпусе имеется адаптированный лифт. На первом этаже оборудован специализированный туалет. У входа в здание университета для инвалидов оборудована специальная кнопка, входная среда обеспечена информационной доской о режиме работы университета, выполненной рельефно-точечным тактильным шрифтом (азбука Брайля).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Ценообразование производных ценных бумаг»**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации**

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками Университета до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому занятию, активное слушание на лекциях, участие в опросах, выполнение домашних заданий, контрольных работ, подготовку обзора. Магистрант должен присутствовать на лекциях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по темам обсуждения.

Текущий контроль проводится в форме оценивания выполнения домашних заданий, контрольных работ, обзора, участия в опросах, демонстрирующих степень знакомства магистрантов с дополнительной литературой.

Таблица 1

**Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации**

Наименование тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соотв. с Таблицей I)	Формы текущего контроля успеваемости		Результаты текущего контроля
Тема 1. Воспроизводящий портфель и его капитал	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Опрос 1  Домашнее задание 1	Контрольная работа  Обзор	зачтено / не зачтено
Тема 2. Арбитраж и риск-нейтральные распределения	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Опрос 2  Домашнее задание 2		
Тема 3. Соотношения между премиями	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Опрос 3  Домашнее задание 3		
Тема 4. Модель Кокса-Росса-Рубинштейна	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Опрос 4  Домашнее задание 4		
Тема 5. Инвестиционная стоимость контракта.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5)	Опрос 5  Домашнее задание 5		

Наименование тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)	Формы текущего контроля успеваемости	Результаты текущего контроля
		ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	В (ПК-5)		
Тема 6. Контракт как комбинация опционов.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) 3 (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Опрос 6 Домашнее задание 6	
Тема 7. Стратегии хеджирования	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) 3 (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Опрос 7 Домашнее задание 7	

При освоении дисциплины каждая из форм текущего контроля оценивается с использованием 100-балльной шкалы с последующим переводом в бинарную систему для получения результатов текущего контроля, фиксирующих ход образовательного процесса, согласно Таблице 2.

### Критерии оценивания

Таблица 2

Формы текущего контроля успеваемости	Описание	Показатели	Количество баллов по 100-балльной шкале	Результаты текущего контроля
Домашнее задание	Выполнение домашних заданий подразумевает письменное изложение ответов на теоретические вопросы и решений поставленных преподавателем задач. Предполагается, что ход решения задач сопровождается подробными комментариями обучающегося.	Обучающийся правильно выполняет задания и отвечает на все поставленные в задании вопросы.	81–100	зачтено
		Обучающийся выполняет предложенные задания и отвечает на все поставленные в задании вопросы, но допускает при этом несущественные ошибки.	61–80	
		Обучающийся предлагает правильную идеологию решения задач.	41–60	
		Обучающийся испытывает затруднения при выполнении предложенных заданий.	0–40	не зачтено
Контрольная работа	Контрольная работа призвана проверить текущие знания магистранта и проводится в присутствии преподавателя. При этом оценивается умение	Полный ответ на открытый вопрос и 1 ошибка в тестовых вопросах	81–100	зачтено
		Правильный ответ на открытый вопрос и не более 2 ошибок в тестовых вопросах	61–80	

Формы текущего контроля успеваемости	Описание	Показатели	Количество баллов по 100-балльной шкале	Результаты текущего контроля
	обучающихся анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши проигрыши реализации этих вариантов	Не менее 50% ответа на открытый вопрос ответ на открытый вопрос и не более 70% ошибок в тестовых вопросах	41–60	
		Неполный (менее 50%) или неверный ответ на открытый вопрос и более 70% ошибок в тестовых вопросах	0–40	не зачтено
Опрос	<p>Письменный опрос заключается в кратком — не более 10 минут — изложении ответов на тестовые вопросы аудитории в течение лекции, на которые обучающиеся должны дать ответ (коллективный или индивидуальный) с последующим его обоснованием. Опрос может проводиться как в начале лекции, когда он способствует актуализации имеющихся у обучающегося знаний, так и в рамках практических занятий, способствуя проверке усвоения обучающимися подготовленного лекционного материала</p> <p>Устный опрос заключается в кратком — не более 5 минут — задании тестовых вопросов аудитории в течение лекции, на которые обучающиеся должны дать ответ (коллективный или индивидуальный) с последующим его обоснованием. Опрос может проводиться как в начале лекции, когда он способствует актуализации имеющихся у обучающегося знаний, так и в рамках практических занятий, способствуя проверке усвоения обучающимися подготовленного лекционного материала</p>	Обучающийся правильно выполняет задания и отвечает на все поставленные в задании вопросы.	81–100	зачтено
		Обучающийся выполняет предложенные задания и отвечает на все поставленные в задании вопросы, но допускает при этом несущественные ошибки.	61–80	
		Обучающийся предлагает правильную идеологию решения задач.	41–60	
		Обучающийся испытывает затруднения при выполнении предложенных заданий.	0–40	не зачтено
Обзор	<b>Обзор</b> представляет собой письменное изложение материала, дополняющего лекционный в рамках согласованной темы.	Полный и логичный обзор вопроса и основных результатов, наличие анализа связи математического аппарата с	81–100	зачтено

Формы текущего контроля успеваемости	Описание	Показатели	Количество баллов по 100-балльной шкале	Результаты текущего контроля
	Уточненную тему обзора, согласованную с преподавателем, следует изложить в компактной форме. Сформулировав тему, следует сформировать список литературы. И тему, и список лучше всего как можно раньше обсудить с преподавателем.	финансовой динамикой, точности формулировок описания основных выводов, к которым пришел автор, оформление текста и библиографии согласно установленным правилам, грамотного текста, выдержанного в научной стилистике		
		Хороший обзор вопроса, разумный анализ связи математического аппарата с финансовой динамикой, достаточно точные формулировки основных выводов, оформление текста и библиографии согласно установленным правилам, но допускается некоторая небрежность.	61–80	
		Поверхностный обзор вопроса, неполный анализ связи математического аппарата с финансовой динамикой, недостаточно точные формулировки основных выводов, оформление текста и библиографии с нарушениями установленных правил.	41–60	
		Неполнота обзора вопроса и основных результатов, отсутствие анализа связи математического аппарата с финансовой динамикой, небрежность в оформлении обзора; наличие грубых неточностей в обзоре вопроса и основных результатов или отсутствие обзора.	0–40	не засчитано

## 2 Контрольные задания для текущей аттестации

### 2.1. Перечень вопросов для проведения опроса на занятиях

**Тема 1.** Воспроизводящий портфель и его капитал

Для биномиального рынка, заданного условиями

$$r = 0, \quad X_0 = 72, \quad a = 2/5, \quad b = -1/2, \quad T = 2,$$

постройте на интервале  $0 \leq t \leq T$  портфель  $\pi = (\beta_t, \gamma_t)$ , воспроизводящий платеж

$$f_T = \max(50, X_T).$$

**Тема 2.** Арбитраж и риск-нейтральные распределения

При каких ставках процента г биномиальный рынок будет арбитражным?

**Тема 3.** Соотношения между премиями

Сконструируйте арбитражный портфель при нарушении выпуклости графика  $C(K)$  котировок опционов ***Call***

**Тема 4.** Модель Кокса-Росса-Рубинштейна

Опишите условия безарбитражности биномиального рынка, когда  $b < r < a$ .

**Тема 5.** Инвестиционная стоимость контракта.

Использование формул Блэка–Шоулза для опционов на акции ***Call*** без дивидендов

**Тема 6.** Контракт как комбинация опционов.

Постройте график выплат по комбинации опционов ***Straddle*** (стеллаж)

**Тема 7.** Стратегии хеджирования.

Вычислите и исследуйте коэффициенты хеджирования (Greek letters  $\Delta, \rho$ )

## 2.2. Перечень домашних заданий

- 1) Установите, при каких условиях биномиальный рынок допускает арбитраж.
- 2) Воспользовавшись формулами Блэка–Шоулза, вычислите коэффициент хеджирования  $\Gamma = \partial^2 C / \partial (X_0)^2 = \partial \Delta / \partial X_0$ .

## 2.3. Перечень заданий и вопросов контрольной работы

- Чему равна производная цены европейского опциона ***Call*** по цене исполнения опциона ( $dC/dK$ )?
- Докажите, что цена опциона ***Put***  $P(K)$  является выпуклой функцией цены исполнения опциона. Укажите возможность арбитража при нарушении выпуклости  $P(K)$ .
- Прибыль продавца  $y = y(x)$  по стеллажной сделке при двух различных значениях цены актива  $x$  в момент истечения срока опционов известна. Как найти максимально возможное значение прибыли продавца по данной сделке? При каком значении цены  $x$  оно достигается?

## 2.4. Перечень тем для обзоров

**Обзор** представляет собой письменное изложение материала, дополняющего лекционный в рамках согласованной темы. Уточненную тему обзора, согласованную с преподавателем, следует изложить в компактной форме. Сформулировав тему, следует сформировать список литературы. И тему, и список лучше всего как можно раньше обсудить с преподавателем. Структура обзора, как правило, состоит из введения, основной части и заключения. В конце обзора должен быть приведен список использованной литературы. Приветствуется и специально оценивается использование современных издательских технологий и презентационных инструментов. Примерная структура обзора такова:

- титульный лист;
- введение;
- основная часть (формулировки, основные результаты);
- заключение;
- список использованных источников данных и литературы;

Во введении, как правило, отражаются актуальность выбранной темы, ее теоретическое значение. Основная часть обзора содержит краткий анализ рекомендованной литературы и формулировки основных результатов. Особое внимание следует уделить точности и компактности формулировок. В заключении следует сформулировать основные выводы, к которым пришел автор.

Титульный лист и список литературы оформляются по установленному порядку (см. «Методические указания по написанию научно-исследовательских работ»). Список

литературы должен включать в себя все те источники данных и литературу, на которые есть ссылки в тексте. Допускается привлечение материалов и данных, полученных с валидированных сайтов сети Интернет.

**Перечень тем для обзора:**

- Опционы Европейского типа на рынке облигаций.
- Динамика контракта для волатильного базового актива со скачками
- Инвестиционная стоимость контракта на неполном рынке
- Прямое решение уравнения Мертона
- Стохастические интегралы и диффузионные рынки
- Фьючерсы на процентную ставку
- Опционы на фьючерсы.
- Экзотические опционы.

**3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации – **зачет с оценкой**, при выставлении которого учитываются результаты текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине и результаты оценивания письменной зачетной работы, выраженные в 100-балльной шкале.

**Зачетная работа** – вид самостоятельной работы студентов, представляющий собой письменное изложение решений практических заданий по содержанию учебной дисциплины. Предполагается, что ход решения задач сопровождается подробными комментариями обучающегося.

Перед зачетом с оценкой проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы обучающихся.

Критерии оценивания письменной зачетной работы приведены в Таблице 3.

Таблица 3

**Критерии оценивания письменной зачетной работы**

Вид промежуточной аттестации	Показатели	Количество баллов
Письменная зачетная работа	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает его в письменной зачетной работе, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами знаний.	81–100
	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его в письменной зачетной работе, не допуская существенных неточностей при выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	61–80
	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности при выполнении заданий письменной зачетной работы.	41–60
	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, испытывает	0–40

Вид промежуточной аттестации	Показатели	Количество баллов
	затруднения при выполнении заданий письменной зачетной работы.	

**Максимальная оценка по итогам освоения дисциплины** составляет 100 баллов (10% оценки составляют результаты контрольной работы по темам курса, 20% – оценка за выполненные упражнения в процессе обучения (опросы и домашние задания), 10% – результаты обзора, 60% – результаты письменной зачетной работы). При вычислении оценки G обучающегося по итогам освоения дисциплины используется расчетная формула

$$G = 0.1C + 0.2S + 0.1R + 0.6F,$$

после чего проводится процедура округления до целого. Здесь С – количество баллов за контрольную работу, S – средний балл по итогам опросов и домашних заданий, R – количество баллов за подготовку обзора, F – количество баллов, полученных за письменную зачетную работу.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают аттестацию по дисциплине. На основании оценки обучающегося по итогам освоения дисциплины, выраженной в 100-балльной шкале, выставляется **зачет с оценкой** в соответствии с Таблицей 4.

Таблица 4

**Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соотв. с Таблицей 1)	Оценка по итогам освоения дисциплины (в 100-балльной шкале)	Результаты текущего контроля
<b>зачет с оценкой</b>	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1.	3 (ПК-4)	81–100	Зачтено, отлично
		ИД.ПК-4.2.	У (ПК-4)	61–80	Зачтено, хорошо
		ИД.ПК-4.3.	В (ПК-4)	41–60	Зачтено, удовлетворительно
		ИД.ПК-4.4.	3 (ПК-5)		
		ИД.ПК-5.1.	У (ПК-5)	0–40	Не зачтено, неудовлетворительно
ИД.ПК-5.2.					
ИД.ПК-5.3.	В (ПК-5)				

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «зачтено, удовлетворительно», «зачтено, хорошо», «зачтено, отлично» показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Данные, знания, экономика, нарративы» по направлению подготовки 38.04.01 Экономика (уровень магистратуры).

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценке «не зачтено, неудовлетворительно», показывают не сформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Данные, знания, экономика, нарративы» по направлению подготовки 38.04.01 Экономика (уровень магистратуры).

## 4 Задания к промежуточной аттестации

### 4.1. Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Базовые активы как случайные переменные

2. Биномиальная модель Кокса-Росса-Рубинштейна
3. Риск-нейтральное распределение для биномиального рынка.
4. Диффузионные модели рынка
5. Капитал портфеля. Воспроизводящий портфель
6. Условие самофинансирования и сохранение мартингальности
7. Мартингальный критерий полноты рынка
8. Инвестиционная стоимость контракта как математическое ожидание платежа

## 5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 5  
**Средства оценки индикаторов достижения компетенций**

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)
ПК-4	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-4.3. ИД.ПК-4.4.	домашнее задание (ДЗ), контрольная работа (КР), опрос (О), обзор (ОБ), письменная зачетная работа (ПЗР)
ПК-5	ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3.	домашнее задание (ДЗ), контрольная работа (КР), опрос (О), обзор (ОБ), письменная зачетная работа (ПЗР)

Таблица 6  
**Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций**

Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Домашнее задание	<p>Магистрант в ходе подготовки и выполнения домашнего задания по темам дисциплины, показывает способность совершать следующий набор профессиональных действий, получивший развитие в рамках данной дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Применяет математические методы и информационные технологии, проводит статистические расчеты, работает с различными источниками статистической информации, ведет аналитическую работу с данными, разрабатывает и совершенствует методологии сбора и обработки статистических данных</li> <li>— Решает задачи аналитического характера, в том числе осуществляет выбор актуальных способов решения задач, проводит теоретические обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</li> </ul>
Контрольная работа	<p>Магистрант в ходе подготовки и выполнения контрольной работы по темам дисциплины, показывает способность совершать следующий набор профессиональных действий, получивший развитие в рамках данной дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Применяет математические методы и информационные технологии, проводит статистические расчеты, работает с различными источниками статистической информации, ведет аналитическую работу с данными, разрабатывает и совершенствует методологии сбора и обработки статистических данных</li> <li>— Решает задачи аналитического характера, в том числе осуществляет выбор актуальных способов решения задач, проводит теоретические обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</li> </ul>
Опрос	<p>Магистрант в ходе участия в опросе по темам дисциплины, показывает способность совершать следующий набор профессиональных действий, получивший развитие в рамках данной дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Применяет математические методы и информационные технологии, проводит статистические расчеты, работает с различными источниками статистической информации, ведет аналитическую работу с данными, разрабатывает и совершенствует методологии сбора и обработки статистических данных</li> <li>— Решает задачи аналитического характера, в том числе осуществляет выбор актуальных способов решения задач, проводит теоретические обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</li> </ul>

<b>Средства оценки (в соот. с Таблицами 5, 7)</b>	<b>Рекомендованный план выполнения работы</b>
Обзор	<p>Магистрант в ходе подготовки и выполнения обзора по темам дисциплины, показывает способность совершать следующий набор профессиональных действий, получивший развитие в рамках данной дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Применяет математические методы и информационные технологии, проводит статистические расчеты, работает с различными источниками статистической информации, ведет аналитическую работу с данными, разрабатывает и совершенствует методологии сбора и обработки статистических данных</li> <li>— Решает задачи аналитического характера, в том числе осуществляет выбор актуальных способов решения задач, проводит теоретические обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</li> </ul>
Письменная зачетная работа	<p>Магистрант в ходе подготовки и выполнения письменной зачетной работы, показывает способность совершать следующий набор профессиональных действий, получивший развитие в рамках данной дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Применяет математические методы и информационные технологии, проводит статистические расчеты, работает с различными источниками статистической информации, ведет аналитическую работу с данными, разрабатывает и совершенствует методологии сбора и обработки статистических данных</li> <li>— Решает задачи аналитического характера, в том числе осуществляет выбор актуальных способов решения задач, проводит теоретические обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</li> </ul>