



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель образовательной программы

А.С. Величко

«30» июня 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио заведующего кафедрой
математических методов в экономике

А.С. Величко

«30» июня 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Финансовая математика
Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 2
лекции 24 час.
практические занятия 24 час.
лабораторные работы 0 час.
в том числе с использованием МАО лек. 0 час. / пр. 0 час. / лаб. 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 48 час.
в том числе с использованием МАО 0 час.
самостоятельная работа 96 час.
в том числе на подготовку к экзамену 0 час.
контрольные работы (количество) 3
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет 8 семестр
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта по направлению 01.03.04 «Прикладная математика», самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 18.02.2016 № 12-13-235

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математических методов в экономике, протокол № 12 от «30» июня 2016 г.

Врио заведующего кафедрой математических методов в экономике, к.ф.-м.н., доцент А.С. Величко

Составитель:

доцент кафедры математических методов в экономике к.ф.-м.н., доцент Е.В. Трифонов

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Финансовая математика» предназначена для студентов направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа). Дисциплина реализуется на 4 курсе во 2-м семестре. Дисциплина входит в обязательные дисциплины вариативной части блока «Дисциплины (модули)».

Особенности построения курса: лекции (24 часа), практические занятия (24 часа), самостоятельная работа (96 часов).

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: математические модели ценообразования производных ценных бумаг на финансовых рынках.

Цель – ознакомить с основными дискретными и непрерывными моделями динамики цен на фьючерсы и опционы в рамках арбитражной теории ценообразования на финансовых рынках.

Задачи:

- развитие способности применять математические модели и методы, предназначенных для стратегий использования инвестиционных портфелей с включением деривативов;
- развитие готовности проводить расчеты, определять целесообразность принимаемых решений и экономическую эффективность использования деривативов при хеджировании рисков инвестиционных вложений.

Для успешного изучения дисциплины «Финансовая математика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью и готовностью использовать методы математического и выпуклого анализа, алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории линейной и нелинейной оптимизации и

применять их для решения задач в рассматриваемой дисциплиной предметной области.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-7 - способностью определять экономическую целесообразность принимаемых технических и организационных решений	Знает	основные понятия, категории и инструменты финансовой математики
	Умеет	анализировать и интерпретировать данные ценообразования базовых и производных ценных бумаг
	Владеет	современными методиками расчета и анализа показателей экономической эффективности портфелей ценных бумаг
ПК-10 - готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов	Знает	арбитражную теорию ценообразования на финансовых рынках
	Умеет	анализировать динамику цен на фьючерсы и опционы, предлагать способы хеджирования рисков путем включения деривативов в инвестиционный портфель
	Владеет	методами и приемами анализа стратегий использования инвестиционных портфелей с включением деривативов с помощью математических моделей

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Инвестиционные портфели (12 часов)

Тема 1. Обзор рынка ценных бумаг (2 часа)

Облигации. Дисконтирующие множители в дискретном и непрерывном времени. Акции обыкновенные и привилегированные. Форварды и фьючерсы. Опционы, их классификация и параметры.

Тема 2. Арбитражная теория ценообразования (2 часа)

Модель Эрроу-Дебре. Матрица финансовых потоков. Арбитражные портфели первого и второго рода. Основная теорема арбитражной теории ценообразования. Следствия при наличии безрисковой ценной бумаги. Риск-нейтральная вероятностная мера.

Тема 3. Воспроизводящие портфели (2 часа)

Понятие воспроизводящих (копирующих) портфелей. Использование для нахождения цен финансовых активов. Биномиальная модель. Эквивалентность метода воспроизводящих портфелей и риск-нейтральной вероятностной меры.

Тема 4. Полные и неполные рынки (2 часа)

Понятия полных и неполных рынков. Алгебраическая характеристика. Теорема о единственности риск-нейтральной вероятностной меры для полных рынков. Выпуклость множества цен состояний рынка для неполных рынков.

Тема 5. Триномиальная модель (2 часа)

Триномиальная модель как пример неполного рынка. Геометрическая интерпретация триномиальной модели. Верхняя и нижняя граница цен опционов.

Тема 6. Полиномиальная многопериодная модель (2 часа)

Граф состояний рынка. Воспроизводящие портфели для многопериодной модели. Условия самофинансирования и хеджирования.

Постановка задач для нахождения верхних и нижних границ справедливых цен.

Раздел II. Производные ценные бумаги. (12 часов)

Тема 7. Цена опционов европейского типа в биномиальной модели (2 часа)

Получение рекуррентных соотношений и индуктивное решение. Выражение цены опционов европейского типа. Пут-колл эквивалентность. Формулы для премий пут- и колл- опционов.

Тема 8. Определение параметров биномиальной модели (2 часа)

Волатильность цены базового актива в биномиальной модели. Алгебраическая характеристика для множества цен состояний рынка. Выражение риск-нейтральной вероятностной меры через волатильность и безрисковую процентную ставку.

Тема 9. Предельный переход к непрерывному времени (2 часа)

Предел основных характеристик динамики цены базового актива. Вывод логнормального распределения. Формулы Блэка-Шоулса.

Тема 10. Свойства формул Блэка-Шоулса и основные опционные стратегии (2 часа)

Асимптотики "без денег" и "в деньгах". Внутренняя стоимость и премия за риск. Опционные стратегии спрэд, стрэнгл, стрэддл, "бабочка" и "железный кондор", в каких обстоятельствах их целесообразно применять.

Тема 11. «Гречанки» и хеджирование (2 часа)

Коэффициент дельта. Риск-нейтральный портфель. Практическое дельта-хеджирование. Коэффициент гамма и его использование для выбора направления. Временной распад и коэффициент тета.

Тема 12. Стохастические процессы и уравнение Блэка-Шоулса (2 часа)

Броуновское движение и винеровские процессы. Лемма Ито. Вывод уравнения Блэка-Шоулса. Преобразование к уравнению теплопроводности. Решение с помощью преобразования Фурье.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (24 часа)

Занятие 1. Обзор рынка ценных бумаг (2 часа)

1. Облигации.
2. Дисконтирующие множители в дискретном и непрерывном времени.
3. Акции обыкновенные и привилегированные.
4. Форварды и фьючерсы.
5. Опционы, их классификация и параметры.

Занятие 2. Арбитражная теория ценообразования (2 часа)

1. Модель Эрроу-Дебре.
2. Матрица финансовых потоков.
3. Арбитражные портфели первого и второго рода.
4. Основная теорема арбитражной теории ценообразования.
5. Следствия при наличии безрисковой ценной бумаги.
6. Риск-нейтральная вероятностная мера.

Занятие 3. Воспроизводящие портфели (2 часа)

1. Понятие воспроизводящих (копирующих) портфелей.
2. Использование для нахождения цен финансовых активов.
3. Биномиальная модель.
4. Эквивалентность метода воспроизводящих портфелей и риск-нейтральной вероятностной меры.

Занятие 4. Полные и неполные рынки (2 часа)

1. Понятия полных и неполных рынков.

2. Алгебраическая характеристика.
3. Теорема о единственности риск-нейтральной вероятностной меры для полных рынков.

4. Выпуклость множества цен состояний рынка для неполных рынков.

Занятие 5. Триномиальная модель (2 часа)

1. Триномиальная модель как пример неполного рынка.
2. Геометрическая интерпретация триномиальной модели.
3. Верхняя и нижняя граница цен опционов.

Занятие 6. Полиномиальная многопериодная модель (2 часа)

1. Граф состояний рынка.
2. Воспроизводящие портфели для многопериодной модели.
3. Условия самофинансирования и хеджирования.
4. Постановка задач для нахождения верхних и нижних границ справедливых цен.

Занятие 7. Цена опционов европейского типа в биномиальной модели (2 часа)

1. Получение рекуррентных соотношений и индуктивное решение.
2. Выражение цены опционов европейского типа.
3. Пут-колл эквивалентность.
4. Формулы для премий пут- и колл- опционов.

Занятие 8. Определение параметров биномиальной модели (2 часа)

1. Волатильность цены базового актива в биномиальной модели.
2. Алгебраическая характеристика для множества цен состояний рынка.
3. Выражение риск-нейтральной вероятностной меры через волатильность и безрисковую процентную ставку.

Занятие 9. Предельный переход к непрерывному времени (2 часа)

1. Предел основных характеристик динамики цены базового актива.
2. Вывод логнормального распределения.
3. Формулы Блэка-Шоулса.

Занятие 10. Свойства формул Блэка-Шоулса и основные опционные стратегии (2 часа)

1. Асимптотики "без денег" и "в деньгах".
2. Внутренняя стоимость и премия за риск.
3. Опционные стратегии спрэд, стрэнгл, стрэддл, "бабочка" и "железный кондор", в каких обстоятельствах их целесообразно применять.

Занятие 11. «Гречанки» и хеджирование (2 часа)

1. Коэффициент дельта.
2. Риск-нейтральный портфель.
3. Практическое дельта-хеджирование.
4. Коэффициент гамма и его использование для выбора направления.
5. Временной распад и коэффициент тета.

Занятие 12. Стохастические процессы и уравнение Блэка-Шоулса (2 часа)

1. Броуновское движение и винеровские процессы.
2. Лемма Ито.
3. Вывод уравнения Блэка-Шоулса.
4. Преобразование к уравнению теплопроводности.
5. Решение с помощью преобразования Фурье.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Финансовая математика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Контролируемые разделы дисциплины, этапы формирования компетенций, виды оценочных средств, зачетно-экзаменационные материалы, комплекты оценочных средств для текущей аттестации, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Брусов П.Н., Филатова Т.В. Финансовая математика. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 480 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=363567>.

2. Бочаров П.П. Финансовая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бочаров П.П., Касимов Ю.Ф. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. 576 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12929>.

3. Ширяев В.И. Математика финансов. Опционы и риски, вероятности, гарантии и хаос : учебное пособие для вузов. - М.: URSS, 2013. 196 с.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Блау С.Л., Григорьев С.Г. Финансовая математика. Учебник. М.: Академия, 2013, 192 с.

2. Брусов П.Н., Брусов П.П., Орехова Н.П., Скородулина С.В. Задачи по финансовой математике : учебное пособие. М.: Кнорус, 2012. 272 с.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

1. NY University Page URL: <http://www.math.nyu.edu/faculty/avellane/>.

**Перечень дополнительных информационно-методических
материалов**

1. M. Avellaneda, P. Laurence, Quantitative Modeling of Derivative Securities: From Theory to Practice. Chapman-Hall, 2000.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на
изучение дисциплины, описание последовательности действий
обучающихся**

Освоение дисциплины следует начинать с изучения рабочей учебной программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам. Обязательно следует учитывать рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью рекомендуемой основной литературы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и

включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Подготовку к началу обучения включает несколько необходимых пунктов:

1) Необходимо создать для себя рациональный и эмоционально достаточный уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.

2) Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.

3) Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари, справочники и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.

4) Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на работу с источниками и литературой по дисциплине, представить этот план в наглядной форме (график работы с датами) и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и «аврала» в предсессионный период. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.

Рекомендации по работе с литературой

1) Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект». Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, даже пусть самым кратким – бесполезная работа. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и

формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого специалиста с высшим образованием независимо от выбранной специальности.

2) Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально структурируя конспект, используя символы и условные обозначения. Копирование и «заучивание» неосмысленного текста трудоемко и по большому счету не имеет большой познавательной и практической ценности.

3) При написании конспекта используется тетрадь, поля в которой обязательны. Страницы нумеруются, каждый новый вопрос начинается с нового листа, для каждого экзаменационного вопроса отводится 1-2 страницы конспекта. На полях размещается вся вспомогательная информация – ссылки, вопросы, условные обозначения и т.д.

4) В итоге данной работы «идеальным» является полный конспект по программе дисциплины, с выделенными определениями, узловыми пунктами, примерами, неясными моментами, проставленными на полях вопросами.

5) При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении установочных лекций и консультаций, либо в индивидуальном порядке.

6) При чтении учебной и научной литературы всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.

7) При написании учебного конспекта обязательно указывать все прорабатываемые источники, автор, название, дата и место издания, с указанием использованных страниц.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине: экзамену (зачету)

К аттестации допускаются студенты, которые систематически в течение всего семестра посещали и работали на занятиях и показали уверенные знания в ходе выполнения практических заданий и лабораторных работ.

Непосредственная подготовка к аттестации осуществляется по вопросам, представленным в рабочей учебной программе. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, вникните в его суть, составьте план ответа. Обычно план включает в себя:

- определение сущности рассматриваемого вопроса, основных положений, утверждений, определение необходимости их доказательства;
- запись обозначений, формул, необходимых для полного раскрытия вопроса;
- графический материал (таблицы, рисунки, графики), необходимые для раскрытия сущности вопроса;
- роль и значение рассматриваемого материала для практической деятельности, примеры использования в практической деятельности.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима лекционная аудитория с доской для проведения занятий.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Финансовая математика»
Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Форма подготовки очная

**Владивосток
2016**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	4 неделя	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам лекций	32 часа	Собеседование
2	6 неделя	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением	16 часов	Проект
3	10 неделя	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам лекций	32 часа	Собеседование
4	12 неделя	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий,	16 часов	Проект

		осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением		
--	--	---	--	--

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

1. В гипотетической стране правительство провозгласило политику «валютного коридора». Курс национальной валюты находится в паритете к американскому доллару и может отклоняться не более чем на 5% в течение по меньшей мере одного года. Кроме того, правительство выпустило облигации с доходностью 30% в местной валюте. Предполагая, что можно привлекать средства в долларах под 6%, покажите, что сложилась арбитражная ситуация. Опишите её в терминах модели Эрроу-Дебре. Предложите реалистичные сценарии, при которых этот арбитраж может исчезнуть.
2. Покажите, что множество всех риск-нейтральных вероятностных мер в модели с конечным числом состояний рынка образует выпуклое подмножество в евклидовом пространстве. Для данной ценной бумаги с её ценой и финансовым потоками докажите, что для неё риск-нейтральные вероятности получаются в результате пересечения этого множества с гиперплоскостью.
3. Примените геометрическую характеристику риск-нейтральных вероятностных мер к тринomialной модели. Предполагая, что $S=100$, $U=1.1$, $M=1$, $D=0.8$, $R=0.05$, покажите, что колл-опцион со страйком 105 может торговаться с премией $C=3.80$. Покажите, что при цене $C=1$ существует арбитражная возможность.
4. Во время выборов президента США букмекеры принимали ставки в размере 1-6 за Клинтон, 7-2 за Трампа, 1-100 за кандидата от партии зелёных. Посчитать соответствующие риск-нейтральные вероятности, исходя из этих данных.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает в себя повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам занятий; самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением.

Результаты самостоятельной работы представляются и оформляются в виде ответов на основные положения теоретического и практического материала дисциплины по темам; письменного разбора процесса решения практических заданий и задач; собственных действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ.

В случае подготовки слайдов для защиты проекта, они должны быть контрастными (рекомендуется черный цвет шрифта на светлом фоне), кегль текста слайдов – не менее 22pt, заголовков – 32pt. Основная цель использования слайдов - служить вспомогательным инструментом к подготовленному выступлению, цитирование больших фрагментов текста на слайдах не допускается. Приветствуется использование рисунков, графиков, таблиц, интерактивного материала, однако, следует предусмотреть выбор цвета и толщину линий.

Слайды должны содержать титульный лист, цели и задачи (не более 2-х слайдов с обзором актуальности, новизны, теоретической и практической значимости работы), основные публикации с их кратким обзором (1-2 слайда), формальную постановку задачи и формулировку моделей (1-2 слайда), краткое тезисное (!) изложение ключевых положений работы (разумное количество слайдов с учетом общего времени выступления), заключение (с изложением результатов работы, подведением выводов, обсуждением практического использования работы, возможностей проведения дальнейших исследований и разработок в данной области).

Как правило, 12-15 слайдов оказывается достаточным для полного представления работы.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Общие критерии оценки выполнения самостоятельной работы – правильность ответов на вопросы по темам теоретической части

дисциплины, верность получаемых ответов в ходе решения практических заданий и задач, достижение правильного результата при осуществлении собственных действий по лабораторным работам.

Оценивание знаний в форме собеседования проводится по критериям:

- логичность изложения, знание и понимание основных аспектов и дискуссионных проблем по теме;
- владение методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов по теме.

Оценивание знаний в форме проекта проводится по критериям:

- завершенность и полнота выполненных заданий в рамках проекта;
- владение методами и приемами решения конкретных задач и самостоятельность использования специализированного программного обеспечения;
- качество оформления письменного отчета в соответствии с правилами и стандартами оформления.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Финансовая математика»
Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Форма подготовки очная

Владивосток
2016

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Финансовая математика»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-7 - способностью определять экономическую целесообразность принимаемых технических и организационных решений	Знает	основные понятия, категории и инструменты финансовой математики
	Умеет	анализировать и интерпретировать данные ценообразования базовых и производных ценных бумаг
	Владеет	современными методиками расчета и анализа показателей экономической эффективности портфелей ценных бумаг
ПК-10 - готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов	Знает	арбитражную теорию ценообразования на финансовых рынках
	Умеет	анализировать динамику цен на фьючерсы и опционы, предлагать способы хеджирования рисков путем включения деривативов в инвестиционный портфель
	Владеет	методами и приемами анализа стратегий использования инвестиционных портфелей с включением деривативов с помощью математических моделей

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Инвестиционные портфели	ПК-7	Знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, вопросы 1-6
			Умеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 1-6
			Владеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 1-6
		ПК-10	Знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, вопросы 1-6
			Умеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 1-6
			Владеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 1-6

2	Производные ценные бумаги	ПК-7	Знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, вопросы 7-12
			Умеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 7-10
			Владеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 7-10
		ПК-10	Знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, вопросы 7-12
			Умеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 7-10
			Владеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 7-10

Зачетно-экзаменационные материалы

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Финансовая математика»

1. Арбитражная теория ценообразования.
2. Воспроизводящие портфели.
3. Полные и неполные рынки.
4. Триномиальная модель.
6. Полиномиальная многопериодная модель.
7. Цена опционов европейского типа в биномиальной модели.
8. Определение параметров биномиальной модели.
9. Предельный переход к непрерывному времени.
10. Свойства формул Блэка-Шоулса и основные опционные стратегии
11. Хеджирование рисков с помощью опционов.
12. Стохастические процессы и уравнение Блэка-Шоулса.

Комплекты оценочных средств для текущей аттестации

Вопросы для собеседования по дисциплине «Финансовая математика»

1. Облигации.
2. Дисконтирующие множители в дискретном и непрерывном времени.
3. Акции обыкновенные и привилегированные.
4. Форварды и фьючерсы.
5. Опционы, их классификация и параметры.
6. Модель Эрроу-Дебре.
7. Матрица финансовых потоков.
8. Арбитражные портфели первого и второго рода.
9. Основная теорема арбитражной теории ценообразования.

10. Следствия при наличии безрисковой ценной бумаги.
11. Риск-нейтральная вероятностная мера.
12. Понятие воспроизводящих (копирующих) портфелей.
13. Использование для нахождения цен финансовых активов.
14. Биномиальная модель.
15. Эквивалентность метода воспроизводящих портфелей и риск-нейтральной вероятностной меры.
16. Понятия полных и неполных рынков.
17. Алгебраическая характеристика.
18. Теорема о единственности риск-нейтральной вероятностной меры для полных рынков.
19. Выпуклость множества цен состояний рынка для неполных рынков.
20. Тринамиальная модель как пример неполного рынка.
21. Геометрическая интерпретация тринамиальной модели.
22. Верхняя и нижняя граница цен опционов.
23. Граф состояний рынка.
24. Воспроизводящие портфели для многопериодной модели.
25. Условия самофинансирования и хеджирования.
26. Постановка задач для нахождения верхних и нижних границ справедливых цен.
27. Получение рекуррентных соотношений и индуктивное решение.
28. Выражение цены опционов европейского типа.
29. Пут-колл эквивалентность.
30. Формулы для премий пут- и колл- опционов.
31. Волатильность цены базового актива в биномиальной модели.
32. Алгебраическая характеристика для множества цен состояний рынка.
33. Выражение риск-нейтральной вероятностной меры через волатильность и безрисковую процентную ставку.

34. Предел основных характеристик динамики цены базового актива.
35. Вывод логнормального распределения.
36. Формулы Блэка-Шоулса.
37. Асимптотики "без денег" и "в деньгах".
38. Внутренняя стоимость и премия за риск.
39. Опционные стратегии спрэд, стрэнгл, стрэддл, "бабочка" и "железный кондор", в каких обстоятельствах их целесообразно применять.
40. Коэффициент дельта.
41. Риск-нейтральный портфель.
42. Практическое дельта-хеджирование.
43. Коэффициент гамма и его использование для выбора направления.
44. Временной распад и коэффициент тета.
45. Броуновское движение и винеровские процессы.
46. Лемма Ито.
47. Вывод уравнения Блэка-Шоулса.
48. Преобразование к уравнению теплопроводности.
49. Решение с помощью преобразования Фурье.

Критерии оценки:

✓ 100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Темы проектов
по дисциплине «**Финансовая математика**»

1. Арбитражная теория ценообразования.
2. Воспроизводящие портфели.
3. Полные и неполные рынки.
4. Триномиальная модель.
6. Полиномиальная многопериодная модель.
7. Цена опционов европейского типа в биномиальной модели.
8. Свойства формул Блэка-Шоулса и основные опционные стратегии
9. Хеджирование рисков с помощью опционов.
10. Стохастические процессы и уравнение Блэка-Шоулса.

Критерии оценки:

✓ 100-86 баллов выставляется, если студент/группа точно определили содержание и составляющие части задания, умеют аргументированно отвечать на вопросы, связанные с заданием. Продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной исследовательской работы по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 85-76 - баллов - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания

Критерии оценки собеседования

✓ 100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Критерии оценки проектов

✓ 100-86 баллов выставляется, если студент/группа точно определили содержание и составляющие части задания, умеют аргументированно отвечать на вопросы, связанные с заданием. Продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной исследовательской работы по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 85-76 - баллов - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не

более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы

Шкала оценивания

Менее 60 баллов	незачтено	неудовлетворительно
От 61 до 75 баллов	зачтено	удовлетворительно
От 76 до 85 баллов	зачтено	хорошо
От 86 до 100 баллов	зачтено	отлично

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Финансовая математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Финансовая математика» проводится в форме собеседования и защиты проекта и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний - оценивается в форме собеседования;
- уровень овладения практическими умениями и навыками – оценивается в форме защиты проекта.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Финансовая математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине предусмотрен зачет, который проводится в письменной форме и с использованием защиты проекта.

Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Финансовая математика»

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	<i>«зачтено»/ «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

76-85	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	<i>«зачтено»/ «удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0-60	<i>«не зачтено»/ «неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.