

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Суворов Антон Дмитриевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.09.2026 09:43:27
Уникальный программный ключ:
a39bdb15d680d3b0addbced0af5c1efb14747dc0

**Негосударственное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА»
(институт)**

УТВЕРЖДАЮ
ректор А.Д. Суворов
«31» августа 2026 г.

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФИНАНСЫ

<u>НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:</u>	02.04.01 Математика и компьютерные науки
<u>НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ:</u>	Экономика, математика и анализ данных
<u>УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ:</u>	Магистратура
<u>ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:</u>	Очная

Москва
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 02.04.01 Математика и компьютерные науки.

Автор:

Профессор департамента финансов и
математических методов в экономике, PhD in
Financial Engineering

В.С. Горовой

(должность на кафедре, ученая степень, ученое звание)

(И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена и рекомендована к утверждению на заседании Совета программы «Экономика, математика и анализ данных»

Протокол № 01 от 20.02.2026 г.
Директор программы И.А. Стельмах

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса – продолжить изучение свойств и оценку стоимости деривативных инструментов. Курс продолжает тематику курса «Деривативы», расширяя инструментарий на более сложные математические концепции. Основным дополнением является метод Монте-Карло, позволяющий работать с ключевыми и современными деривативными инструментами.

2. Планируемые результаты обучения

Результатом освоения основной профессиональной образовательной программы является овладение студентами научно-исследовательским, проектно-экономическим, аналитическим, организационно-управленческим видами профессиональной деятельности, в том числе универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями.

В результате освоения дисциплины выпускник должен:
знать определение деривативов, определение диффузионного процесса, определение цены риска и принципов метода Монте-Карло.

уметь использовать формулу Ито, теорему Гирсанова, формулу Фейнмана – Каца; оценивать структурные продукты; применять барьерные и азиатские опционы в реальных задачах.

владеть методами оценки стоимости сложных деривативных инструментов, в том числе методом Монте-Карло; навыками применения современных моделей оценки финансовых рисков для решения экономических задач.

3. Компетенции, формируемые дисциплиной

Дисциплина направлена на формирование универсальных компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	Находит, формулирует и решает актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики

ОПК-2. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы	Создает и исследует новые математические модели в естественных науках, совершенствует и разрабатывает концепции теории и методы
--	---

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1. Способен осуществлять планирование и организацию работ подчиненных системных аналитиков на всем жизненном цикле Системы	Знает методы и инструменты обследования, проектирования и разработки требований и проектных решений
	Умеет пользоваться инструментами календарно-ресурсного планирования
	Владеет навыками определения источников информации для требований и проектных решений
ПК-2. Способен осуществлять разработку методик выполнения работ подчиненными системными аналитиками на всем жизненном цикле Системы	Знает технологии и методы проектного управления
	Способен обосновывать выбранные и разработанные методы и шаблоны
	Сбор статистики по проблемам, рискам, трудоемкости работ системных аналитиков
ПК-3. Способен контролировать и координировать работу, выполняемую подчиненными системными аналитиками	Знает основы управления рисками
	Разрешает проблемные ситуации в ходе работ

4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические финансы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 учебного плана программы «Экономика, математика и анализ данных».

Общая трудоёмкость 3 з.е., 108 часов.

5. Содержание и структура учебной дисциплины

	Название раздела дисциплины	Тру дое мо сть (зач етн ые еди ниц ы)	Трудоемкость (академ. часы)				Сам осто ятел ьная рабо та	Форм ируе мые комп етенц ии
			О б щ ая	Контактная работа преподавателя с обучающимися				
				Лек ции	Се ми на ры	Лаб. раб.и/и ли др. виды		
1.	Стохастическое исчисление. Диффузионный процесс. Лемма Ито.		17	6	2		9	УК-1, ОПК-1, ОПК-2

	Формула Фейнмана-Каца. Теорема Гирсанова							
2.	Эквивалентная мартингальная мера. Рыночная цена риска. Выбор знаменателя. Парадокс Сиегеля. Случай нескольких активов.		17	4	4		9	УК-1, ОПК-1
3.	Симуляции Монте-Карло. Оценка деривативов при помощи метода Монте-Карло. Снижение дисперсии.		16	4	2		10	ОПК-2, ПК-1-3
4.	Зависимые от пути опционы. Азиатские и барьерные опционы.		16	4	2		10	ОПК-2, ПК-1-3
5.	Структурные продукты. Модель Блэка. Структурные ноты. Защита капитала. Увеличение доходности. Экзотические деривативы		16	4	2		10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1-3
6.	Деривативы с несколькими активами. Моделирование корреляции. Кванто. Хеджирование рисков нефтяной компании.		17	6	2		9	УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1-3
	Форма промежуточной аттестации – экзамен		9					УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1-3
	ИТОГО	3	108	28	14		57	

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

На первой лекции обучающимся объявляются условия и требования к освоению дисциплины в соответствии с изложенными в РПД. Обучающимся рекомендуется в рамках каждой темы ознакомиться с предложенной основной литературой, выполнить письменно домашние задания для проверки усвоения материала.

Существенную часть самостоятельной работы обучающихся составляет самостоятельное изучение учебных и научных изданий, лекционных конспектов, рекомендованной основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов и пр.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся разработаны «Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся», в которых описан порядок работы с научной литературой, даны рекомендации по написанию рефератов, эссе, конспектов, рецензий, аннотаций, решению кейсов и т.п.

7. Формы контроля и фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

7.1 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена. Экзаменационные задания формируются на основе домашних заданий и материалов дисциплины.

7.2 Текущий контроль успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости обучающихся формируется на основе выполнения письменных домашних заданий.

7.3 Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций.

Формирование оценки промежуточной аттестации

	<i>Математические финансы</i>	
	Домашние задания	Экзамен
Вес (%)	40	60
Количество	2	1
Формируемые компетенции	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1-3	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1-3

Домашние задания: 2 задания. Каждое задание нужно сдать до семинара через две недели, после той, когда задание было задано. На последней неделе домашних заданий не будет.

Экзамен: предложить деривативный инструмент, оценить его, объяснить использование всех математических подходов, понять, как метод Монте-Карло может быть применен в данной ситуации.

7.4. Методические материалы по процедуре оценивания

Оценка работы обучающихся производится, исходя из общей суммы баллов, набранных в течение курса. Для оценивания уровня освоения материала по дисциплине используется следующая шкала оценок:

- 1) Домашние задания – 40%
- 2) Экзамен – 60%

$$Орез = 0.4 * Одз + 0.6 * Оэкз$$

При оценке знаний в письменном индивидуальном проекте учитывается:

1. Уровень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.
2. Уровень владения теоретической базой дисциплины, правильность формулировки основных понятий и понимания закономерностей при решении задач.
3. Умение поставить задачу на сложные деривативы.
4. Логика, структура и грамотность письменного изложения решения задачи.
5. Умение обосновать практические результаты с помощью теории и подтвердить теорию с помощью проведения практических исследований и необходимых вычислений.
6. Умение делать обобщения и выводы относительно практических результатов и научной литературы, предложенной к прочтению.

Для получения оценки **«отлично»** студент должен:

- продемонстрировать свободное владение программным материалом;
- уметь грамотно пользоваться теоретическим материалом при решении задач;
- правильно формулировать определения при использовании их в решении задач и ответе на теоретические вопросы;
- продемонстрировать умения самостоятельной работы с научной литературой и необходимым программным обеспечением;
- уметь решить поставленные задачи и сделать обоснованные и убедительные выводы на основе полученных результатов.

Для получения оценки **«хорошо»** студент должен:

- продемонстрировать достаточно свободное владение программным материалом;
- уметь достаточно грамотно пользоваться теоретическим материалом при решении задач;
- продемонстрировать знание основных теоретических понятий и определений дисциплины при решении задач;
- продемонстрировать умение ориентироваться в научной литературе и необходимом программном обеспечении;
- уметь решить значительную часть задач и сделать достаточно обоснованные и убедительные выводы на основе полученных результатов.

Для получения оценки **«удовлетворительно»** студент должен:

- продемонстрировать общее знание программного материала;

- уметь воспользоваться теоретическими основами пройденного материала при решении задач;
- продемонстрировать общее владение понятийным аппаратом дисциплины для понимания процессов, происходящих в задачах;
- знать основную рекомендуемую программой научную литературу и владеть азами работы с необходимым программным обеспечением.
- уметь решать значительную часть задач;

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится в случае:

- незнания значительной части программного материала;
- неумения пользоваться теоретическими основами пройденного материала при решении задач;
- непонимания происходящих в задачах процессов;
- незнания требуемой научной литературы и неумения работать с необходимым программным обеспечением;
- неумения решать значительную часть поставленных задач.

7.5 Фонд оценочных средств:

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся формируется из типовых контрольных заданий к экзамену и домашним заданиям.

Вопрос 1. Объясните, в каком случае необходим переход к риск-нейтральной мере, а в каком можно использовать физическую меру для оценки стоимости дериватива.

Задача 1. Рассмотрим 5-летнюю облигацию с фиксированными ставками, номиналом 100 и купоном 4%, который платится раз в полгода. Этот бонд может быть выкуплен выпустившей его компанией через два года за 100. Предполагая, что волатильность форвардной ставки между годами 2 и 5 равна 20%, а также что процентная кривая фиксирована на 4%, найдите цену такой облигации.

8. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины

Литература:

1. Hull, J. Options, Futures, and Other Derivatives / John C. Hull. - 9th ed., Global ed. - England : Pearson Education, 2014.

2. Восканян Р. О., Реальные опционы в оценке стоимости инновационной компании, М.: Проспект, 2017 URL: <https://e.lanbook.com/book/151046>
3. Glasserman P. Monte Carlo Methods in Financial Engineering / Paul Glasserman. - : Springer-Verlag New York, Inc., 2004. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Monte-Carlo-methods-for-security-pricing-Boyle-Broadie/1c2f6f8d054d205328b95685f69b16cd7d496d1c?p2df>
4. Glasserman P. Monte Carlo Methods in Financial Engineering / Paul Glasserman. - : Springer-Verlag New York, Inc., 2004. URL: http://www.mi.uni-koeln.de/wp-znikolic/wp-content/uploads/2017/05/1_Monte_Carlo_28042017.pdf

Ресурсное обеспечение (в т.ч. электронные образовательные ресурсы)

1. Официальный сайт Центрального Банка РФ. URL: <http://www.cbr.ru/>
2. Официальный сайт Росбизнесконсалтинга. URL: <http://www.rbc.ru/>
3. Справочно-образовательный сайт "Economicus". URL: <http://www.economicus.ru/>
4. СПС «Консультант Плюс». URL: <http://www.consultant.ru>
5. "Ведомости "Vedomosti". URL: www.vedomosti.ru

9. Материально – техническое и информационное обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, оборудованы компьютером, имеющим выход в интернет, видеопроекционным оборудованием для презентаций и учебных фильмов, средствами звуковоспроизведения, экраном, маркерной доской с маркерами, тематическим набором слайдов, соответствующим рабочей программе дисциплины.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, а также для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, а также техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, маркерной доской с маркерами.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Необходимое программное обеспечение:

Операционная система: Windows 7, Windows 10

Офисные программы: Microsoft Office, Libre Office, Google Docs

Чтение PDF: Adobe Acrobat

Интернет-браузеры: Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer, Opera

Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security

Программы переводчики: Google translate, Yandex translate

Архиваторы: 7-zip

10. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья

В соответствии с Методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.