Приложение № 4
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(направленность (профиль) «Финансовая математика и финансовые технологии»)

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 7835bcdac1c89a3da835a18f6045494f3f404337
Владелец: Некрасова Людмила Андреевна
Действителен: с 08.07.2026 до 08.07.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Производные финансовые инструменты (деривативы)»

1. Трудоемкость дисциплины (модуля): 4 з.е.

2. Место дисциплины (модуля) в учебном плане:

Обязательная часть «Профессиональной подготовки» в рамках Блока 1. Дисциплины (модули), реализуется во 2 семестре.

3. Цель дисциплины (модуля): формирование у обучающихся системных знаний и практических навыков количественного анализа, ценообразования и управления рисками производных финансовых инструментов на основе современных математических и стохастических методов.

4. Задачи дисциплины (модуля):

– сформировать у обучающихся системное представление о классификации и функционале производных финансовых инструментов (форварды, фьючерсы, свопы, опционы);

– освоить математические основы стохастического анализа и вероятностные модели (винеровский процесс, лемма Ито, теорема Гирсанова) для анализа деривативов;

– развить практические навыки риск-нейтрального ценообразования и хеджирования деривативов с использованием аналитических и численных методов (модель Блэка-Шоулза-Мертона, метод конечных разностей);

– обучить методам моделирования и оценки экзотических и структурных деривативов с учетом стохастической волатильности (модели SABR, Хестона, SVI);

– обеспечить умение применять методы Монте-Карло и дифференцированного программирования для оценки сложных опционов (американские, бермудские, экзотические);

– сформировать компетенции по управлению кредитными рисками и корректировкам валюации деривативов (CVA, SIMM, модели дефолта контрагента).

5. Перечень разделов (тем) дисциплины (модуля) и их краткое содержание:

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Краткое содержание
1. Основы моделирования и стохастические процессы	Стохастические процессы, моделирование финансовых рынков, принцип отсутствия арбитража, стохастические дифференциальные уравнения, процессы диффузии, формула Ито, теорема Гирсанова.
2. Риск-нейтральная валюация	Риск-нейтральная мера, изменение деноминации, геометрическое броуновское движение, модель Блэка-Шоулза-Мертона, аналитические методы для европейских опционов, уравнение Блэка-Шоулза и их решения методом конечных разностей, динамическое программирование и алгоритм Бреннан-Шварца для американских опционов.
3. Модели со стохастической волатильностью	Кривая волатильности, модель SABR, модель Хестона, методы Фурье, модель SVI, модель SSVI, калибровка поверхности волатильности, алгоритмом Левенберга-Макуара.
4. Монте-Карло симуляции	Точная симуляция Андерсена для динамики Хестона,

	Монте-Карло симуляции для экзотических опционов, алгоритм LSM для американских и бермудских опционов, дифференцированное программирование и сопряженные методы.
5. Корректировки валюации от риска дефолта контрагента	Облигации с дефолтным купоном, кредитные дефолтные свопы, калибровка вероятности дефолта, кредитный риск по контрагенту, инициальная маржа, модель SIMM, Модель НКЦ, системные риски, кредитные корректировки валюации финансовых производных (CVA).
6. Приложения машинного обучения для моделирования ПФИ, метод Deep Hedging.	Введение в обратные криптодеривативы. Принципы работы симулятора для стратегий по криптоопционам. Дифференцированное программирование для симуляторов микроструктуры. Разработка стратегии маркет-мейкинга для криптоопционов.

6. Образовательные результаты освоения дисциплины (модуля):

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
ПК-2. Способен применять и реализовывать численные и численно-аналитические методы финансовой математики	ИПК-2.4. Применяет асимптотические методы финансовой математики к задачам калибровки моделей финансовой математики и ценообразования опционов
ПК-3. Способен применять теоретические и практические знания ценообразования производных финансовых инструментов (деривативов) и управления рисками деривативов	ИПК-3.4. Применяет продвинутые аналитические и численные методы анализа и хеджирования деривативных рисков в условиях неполных финансовых рынков ИПК-3.5. Синтезирует и анализирует «экзотические» деривативы, структурные и гибридные финансовые инструменты для различных классов финансовых активов