

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных и машинного обучения
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

СОГЛАСОВАНО

АО «ЦПР»

(наименование организации)

Генеральный директор

(должность представителя работодателя)

(подпись) Самохин А.И.
(ФИО)

21.03.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и методической работе

Е.А. Каменева

06.04.2023 г.

Гринева Н.В.

МОДЕЛИ ЦЕНОВОЙ ДИНАМИКИ

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

01.03.02 - Прикладная математика и информатика,

ОП «Прикладная математика и информатика»

(Анализ данных и принятие решений в экономике и финансах)

*Рекомендовано Ученым советом
Факультета информационных технологий и анализа больших данных
(протокол №30 от 21.03.2023г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного
Департамента анализа данных и машинного обучения
(протокол №1 от 28.02.2023г.)*

Москва 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	2
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	2
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	3
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	4
5.1. Содержание дисциплины.....	4
5.2. Учебно–тематический план.....	5
5.3. Содержание семинаров, практических занятий.....	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.....	8
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	18
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	22
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	22

1. Наименование дисциплины

«Модели ценовой динамики».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКП-2	Способность моделировать и оценивать риски финансово-экономической деятельности, в том числе, инвестиционной и актуарной деятельности	1. Владеет знаниями в области теории и методологии моделирования и оценивания рисков финансово-экономической деятельности.	Знать базы данных, сайты для сбора информации о переменных, необходимых для построения моделей финансовых рынков Уметь собирать и анализировать статистическую информацию для построения модели ценообразования на финансовых рынках, визуализировать и обрабатывать данные с рынка акций и сырьевых рынков.
		2. Демонстрирует умение строить математические модели в области экономики и финансов.	Знать современные методы оценки стоимости ценных бумаг, особенности моделей, позволяющих при наличии различной информации решать задачи. Уметь применять современные пакеты прикладных программ для разработки моделей ценообразования на финансовых рынках
		3. Оценивает финансовые риски финансово-экономической деятельности, в том числе инвестиционной и актуарной деятельности.	Знать методы и модели оценки финансовых рисков, основные организационные формы снижения рисков Уметь обеспечить достоверность исходных данных, дать количественную и качественную оценку риска.
ПКП-3	Способность составлять прогнозы, готовить рекомендации для принятия финансово-экономических решений	1. Владеет методами прогнозирования, демонстрирует знание принципов и особенностей выбора методов прогнозирования в зависимости от	Знать базы данных, сайты для сбора информации о переменных, необходимых для построения моделей, основные методы и модели прогнозирования, особенности выбора моделей и методов прогнозирования в зависимости от поставленной задачи.

		поставленной задачи.	Уметь собирать и анализировать статистическую информации для построения модели ценообразования на финансовых рынках, применять модели прогнозирования ценовой динамики.
		2.Готовит рекомендации для принятия финансово-экономических решений на основе системного подхода для решения поставленных задач.	Знать пакеты прикладных программ, используемых в моделирования финансовых рынков, методы финансового анализа. Уметь собирать и анализировать статистическую информации для построения моделей ценовой динамики на финансовых рынках, визуализировать и обрабатывать данные о рынках.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модели ценовой динамики» является дисциплиной Профиля «Анализ данных и принятие решений в экономике и финансах» по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика, ОП «Прикладная математика и информатика».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Таблица 2

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 7 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	4/144	144
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	<i>50</i>	<i>50</i>
<i>Лекции</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>34</i>	<i>34</i>
Самостоятельная работа	94	94
Вид текущего контроля		контрольная работа
Вид промежуточной аттестации		зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Финансовые инструменты и методы их оценки

Виды ценных бумаг. Сущность финансовых инструментов. Классификация и характеристика финансовых инструментов (опционы, фьючерсы, форвардные контракты, своп сделки). Понятие и виды стоимости финансовых инструментов. Инвестиционная стоимость и рыночная цена, доходности.

Тема 2. Технический анализ фондового рынка

Основы технического анализа. Виды графиков. Тренды. Графические фигуры перегиба и продолжения тенденции. Скользящие средние. Осцилляторы. Индикаторы объема и открытого интереса.

Тема 3. Моделирование распределения доходности финансовых активов

Статистический анализ доходности финансовых активов. Гистограмма и эмпирическая плотность. График квантиль-квантиль. Хвосты распределений, выбор функции распределения, автокорреляционная функция, оценка параметров распределений. Выбор наилучшей модели.

Тема 4. Оценка финансового риска

Метод VaR. Границы потерь. Ожидаемые потери. Метод Монте-Карло. Кривая VaR. Тест Купика, функция потерь Лопеса, Бланка-Ила. Портфельный анализ. Критерии оптимальности портфеля.

Тема 5. Моделирование волатильности финансовых активов

Моделирование средней доходности по модели ARMA. Тест на ARCH-эффекты. Моделирование волатильности. Формы GED распределения в зависимости от параметров. Общая схема расчёта модели APARCH. Стационарность, прогноз по модели ARMA-GARCH.

Тема 6. Теория экстремальных значений

Распределение максимумов потерь, функции распределения и плотности GEV. Распределение максимумов доходностей, максима временного ряда, пороговый уровень и средний период наступления события, превышение порогового значения, моделирование превышений

Тема 7. Оценка риска портфеля активов на основе копула-функций

Копулы: определение и свойства, Копула и совместная функция распределения, виды Копул. Моделирование частных функций распределения, моделирование Копулы. Оценка финансового риска. Оценка волатильности портфеля финансовых активов.

5.2. Учебно–тематический план

Таблица 3

№ п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоят ельная работа	
			Об щая, в т.ч.:	Лек ции	Семинары, практическ ие занятия		
1.	Финансовые инструменты и методы их оценки	9	3	1	2	6	Опрос, тестирование, дискуссия на семинарском занятии Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач. Обсуждение научных исследований на соответствующую тему. Обсуждение научных докладов по проведенным самостоятельно исследованиям.
2.	Технический анализ фондового рынка	23	9	3	6	14	
3.	Моделирование распределения доходности финансовых активов	20	6	2	4	14	
4.	Оценка финансового риска	20	6	2	4	14	
5.	Моделирование волатильности финансовых активов	20	6	2	4	14	
6.	Теория экстремальных значений	22	8	2	6	14	
7.	Оценка риска портфеля активов на основе копула- функций	30	12	4	8	18	
	В целом по дисциплине	144	50	16	34	94	Согласно учебному плану:

							контрольная работа
	Итого в %		35	32	68	65	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Финансовые инструменты и методы их оценки	Определение и состав финансовых инструментов. Финансовый актив. Финансовое обязательство. Финансовые опционы, фьючерсные и форвардные контракты, процентные и валютные свопы. Оценка и классификация финансовых инструментов. Роль финансовых инструментов в создании стоимости. Инвестиционная стоимость и рыночная цена, доходности. Рекомендуемые источники: р.8 (1-6)	-работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; -изучение рекомендованных к занятию литературных источников; -подготовка к семинарским и практическим занятиям; - выполнение домашних заданий
Технический анализ фондового рынка	Виды графиков. Теория Доу. Тренды, уровни сопротивления и поддержки. Графические фигуры продолжения тенденции и разворота. Скользящие средние и другие индикаторы. Осцилляторы, основанные на цене, объеме и открытом интересе. Полосы Боллинджера. Волновая теория Элиота. Рекомендуемые источники: р.8 (1-6)	-работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; -изучение рекомендованных к занятию литературных источников; -подготовка к семинарским и практическим занятиям; -выполнение домашних заданий
Моделирование распределения доходности финансовых активов	Понятие арифметической и геометрической доходностей. Статистическая информация. Гистограмма и эмпирическая плотность распределения доходностей. Эмпирическая функция распределения. Тесты на нормальность (Шапиро–Уилка, Колмогорова–Смирнова и др.). Сравнение двух нормальных выборок (непарный t-тест на равенство средних, F-тест на равенство дисперсий и др.). Выбор наилучшего	-работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; -изучение рекомендованных к занятию литературных источников;

	распределения. Рекомендуемые источники: р.8 (1-6)	-подготовка к семинарским и практическим занятиям; -выполнение домашних заданий
Оценка финансового риска	Меры риска: границы потерь VaR (Value-at-Risk), ожидаемые потери (Expected Shortfall). Метод исторического моделирования. Метод Монте-Карло. Кривая VaR. Тест Купика, функция потерь. Рекомендуемые источники: р.8 (1-6)	-работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; -изучение рекомендованных к занятию литературных источников; -подготовка к семинарским и практическим занятиям; -выполнение домашних заданий
Моделирование волатильности финансовых активов	Моделирование средней доходности, эффект кластеризации волатильности. Тест на ARCH-эффекты (Тест множителей Лагранжа, LM-тест). Моделирование волатильности. Generalized Error Distribution (GED). Общая схема расчёта модели APARCH. Стационарность и единичные корни. Рекомендуемые источники: р.8 (1-6)	-работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; -изучение рекомендованных к занятию литературных источников; -подготовка к семинарским и практическим занятиям; -выполнение домашних заданий
Теория экстремальных значений	Распределение максимумов потерь. Generalized Extreme Value distribution (GEV). Теорема Фишера-Типпетта-Гнеденко. Распределение максимумов доходностей. Распределения, сходящиеся к Фреше. Теорема Фреше-Гнеденко. Максима временного ряда. Содержательная интерпретация экстремального индекса. Рекомендуемые источники: р.8 (1-6)	-работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; -изучение рекомендованных к занятию литературных источников; -подготовка к семинарским и практическим занятиям; -выполнение домашних заданий
Оценка риска портфеля активов на основе копула-функций	Копулы: определение и свойства. Копула и совместная функция распределения. Теорема Шкляра. Виды копул (эллиптические копулы, Архимедовы копулы). Моделирование частных функций распределения.	-работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; -изучение рекомендованных к

	Рекомендуемые источники: р.8 (1-6)	занятию литературных источников; -подготовка к семинарским и практическим занятиям; -выполнение домашних заданий
--	------------------------------------	--

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 5

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Финансовые инструменты и методы их оценки	Получение прибыли в краткосрочном периоде, долгосрочной перспективе, диверсификация. Хеджирование рисков.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Технический анализ фондового рынка	Процесс фильтрации рядов. Циклические движения на различных рынках и внутри рыночных сегментов. Принципы построения и алгоритм торговой системы.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Моделирование распределения доходности финансовых активов	Обобщённое гиперболическое, гиперболическое, нормально-обратное гауссовское, Variance-Gamma, t-распределение Стьюдента и другие распределения. Оценка параметров распределения.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Оценка финансового риска	Двумерный случай. Доходности портфеля из двух активов. Оценка параметров модели. Оценка риска. Веса активов в портфеле.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Моделирование волатильности финансовых активов	Формы GED в зависимости от параметров. Графический анализ модели. Характеристическое уравнение	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия;

	и стационарность ARMA(m,n) и APARCH(p,q).	изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Теория экстремальных значений	Оценка параметров GEV. Generalized Pareto distribution (GPD). Превышение порогового значения. Теорема Пикандса-Балкема-де Хаана.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Оценка риска портфеля активов на основе копула-функций	Моделирование копулы. Оценка финансового риска с помощью копулы. Оценка VaR и CVaR.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерные варианты контрольной работы

Контрольная работа №

Задание 1



На рисунке представлен график движение цены акции ПАО Сбербанк. Определите:

1. Линии сопротивления и поддержки.
2. Фигуры разворота и продолжения тенденции.

3. Проведите анализ MACD на протяжении всего представленного периода.
4. Проведите анализ Стохастического осциллятора на протяжении всего представленного периода.
5. Сделайте прогноз относительно движения цены.

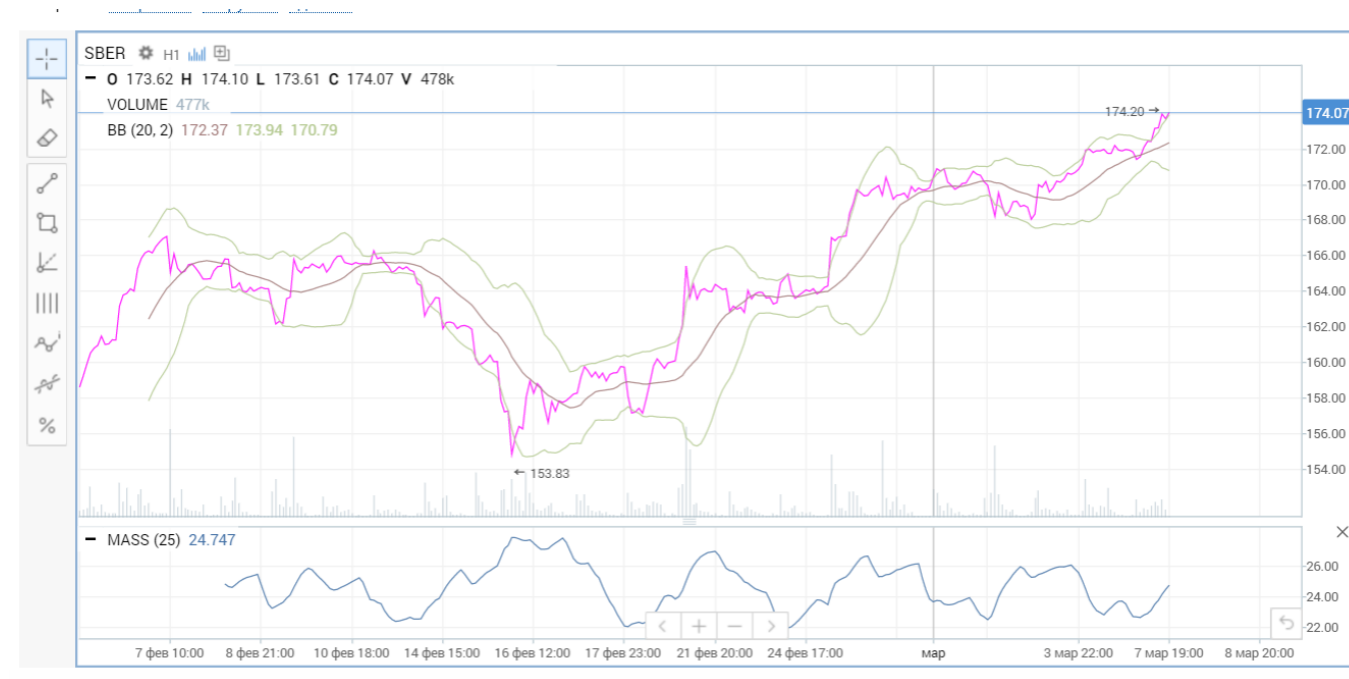
Задание 2

Скачать ежедневные котировки акции Роснефть в период с 01.01.2022 по 31.12.2023.

1. Рассчитать доходность и лог-доходность. Построить распределения. Выбрать наилучшее.
2. Рассчитать оценки риска для биржевого индекса по всей совокупности наблюдений на основе наилучшей модели.
3. Построить кривую VaR и проверить качество оценок.

Контрольная работа №

Задание 1



На рисунке представлен график движение цены акции ПАО Сбербанк. Определите:

1. Линии сопротивления и поддержки.
2. Фигуры разворота и продолжения тенденции.
3. Проведите анализ полос Боллинджера на протяжении всего представленного периода.
4. Проведите анализ MASS на протяжении всего представленного периода.
5. Сделайте прогноз относительно движения цены.

Задание 2

Скачать ежедневные котировки акции Роснефть в период с 01.01.2022 по 31.12.2023.

Рассчитайте:

- доходность и лог-доходность. Построить распределения. Выбрать наилучшее.
- оценки риска для биржевого индекса методом блочных максим и методом превышения порогового значения.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Департамента анализа данных и машинного обучения.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в п.2. **«Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».**

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки
индикаторов достижения компетенций, умений и знаний**

Таблица 6

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Примеры типовых контрольных заданий
Способность моделировать и оценивать риски финансово-экономической деятельности, в том числе, инвестиционной и актуарной деятельности ПКП-2	1. Владеет знаниями в области теории и методологии моделирования и оценивания рисков финансово-экономической деятельности.	Знать базы данных, сайты для сбора информации о переменных, необходимых для построения моделей финансовых рынков Уметь собирать и анализировать статистическую информацию для построения модели ценообразования на финансовых рынках, визуализировать и обрабатывать данные с рынка акций и сырьевых рынков.	С сайта finam.ru скачать данные о цене акции компании Аэрофлот. Построить скользящие средние, сделать прогноз движение цены. С сайта finam.ru скачать данные о цене закрытия на основе ежедневных котировок 20 акций за период 1 год. Рассчитать доходности и лог-доходности. Проверить их распределение на нормальность несколькими способами. Сделать выводы.
	2. Демонстрирует умение строить математические модели в области экономики и финансов.	Знать современные методы оценки стоимости ценных бумаг, особенности моделей, позволяющих при наличии различной информации решать задачи.	Предприниматель собирается вложить 500 тыс. руб. в покупку облигаций. При этом он рассматривает два альтернативных варианта: а) облигации <i>A</i> с чистым приведенным доходом $NPV_A = 19,35$ руб. предлагают приобрести по цене 1000 руб. за одну облигацию; б) облигации <i>B</i> с чистым приведенным доходом $NPV_B = 10,42$ руб. продают по 500 руб. за облигацию.

		Уметь применять современные пакеты прикладных программ для разработки моделей ценообразования на финансовых рынках	Какой вариант инвестирования является предпочтительным? Рассчитайте оценки риска для биржевого индекса по всей совокупности наблюдений на основе наилучшей модели
	3. Оценивает финансовые риски финансово-экономической деятельности, в том числе инвестиционной и актуарной деятельности.	Знать методы и модели оценки финансовых рисков, основные организационные формы снижения рисков Уметь обеспечить достоверность исходных данных, дать количественную и качественную оценку риска.	Рассчитайте оценки риска для биржевого индекса по всей совокупности наблюдений на основе GARCH-модели Рассчитайте показатели VaR и ES для портфеля финансовых активов, пользуясь инструментарием копула-функций
Способность составлять прогнозы, готовить рекомендации для принятия финансово-экономических решений ПКП -3	1. Владеет методами прогнозирования, демонстрирует знание принципов и особенностей выбора методов прогнозирования в зависимости от поставленной задачи.	Знать базы данных, сайты для сбора информации о переменных, необходимых для построения моделей, основные методы и модели прогнозирования, особенности выбора моделей и методов прогнозирования в зависимости от поставленной задачи. Уметь собирать и анализировать статистическую информацию для построения модели ценообразования на финансовых рынках, применять модели прогнозирования ценовой динамики.	Скачайте биржевые данные по указанной ценной бумаге. Проведите тесты на нормальность с помощью графика квантиль-квантиль. Проведите тест Купика и рассчитайте значения функций потерь, сделайте выводы Рассчитайте оценки риска для биржевого индекса по всей совокупности наблюдений на основе наилучшей модели. Постройте кривую VaR и проверьте качество оценок

	2.Готовит рекомендации для принятия финансово-экономических решений на основе на основе системного подхода для решения поставленных задач.	Знать пакеты прикладных программ, используемых в моделирования финансовых рынков, методы финансового анализа. Уметь собирать и анализировать статистическую информации для построения моделей ценовой динамики на финансовых рынках, визуализировать и обрабатывать данные о рынках.	Рассчитайте оценки риска для биржевого индекса по всей совокупности наблюдений. Проведите тест на ARCH-эффекты. Используйте для моделирования программные средства Приведите примеры распределений, сходящиеся к распределениям Гумбеля и Вейбулла. Примените на реальных данных.
--	--	--	---

Примеры практико-ориентированных (ситуационных) заданий

Пусть в рамках однопериодной экономики есть два потенциальных состояния экономики первого периода, которые будем обозначать через индексы u (up) и d (down). Вероятность реализации данных событий: $p(u) = 0.7, p(d) = 0.3$. Случайная доходность рыночного портфеля: $r_m(u) = 15\%, r_m(d) = 3\%$. Безрисковая ставка составляет $r_f = 5\%$.

Пусть также компания анализирует возможность реализации инвестиционного проекта, вложения по которому в нулевой момент составляют $I = 70$ ден. ед., а возврат на них представлен следующим распределением будущего дохода: $X(u) = 100$ ден.ед., $X(d) = 80$ ден.ед. Требуется оценить инвестиционную привлекательность проекта с помощью критерия NPV.

Предлагается следующий алгоритм решения:

1) Находим вектор чистой доходности r_x^* проекта в каждом будущем состоянии экономики:

$$r_x^* = \frac{X}{I} - 1, \quad (5)$$

Этот показатель показывает, какую доходность мы получим, получив определенный доход в будущем при одинаковом вложении инвестиций.

$$r_x^*(u) = \frac{X(u)}{I} - 1 = \frac{100}{70} - 1 \approx 43\%,$$

$$r_x^*(d) = \frac{X(d)}{I} - 1 = \frac{80}{70} - 1 \approx 14\%.$$

Доходность для второго состояния экономики будет меньше, т.к. прогнозируемый доход в будущем намного меньше, чем в первом случае.

2) Считаем риск проекта

$$\beta_x = \frac{Cov(r_x^*, r_m)}{Var(r_m)}$$

$$\bar{r}_x^* = p(u) * r_x^*(u) + p(d) * r_x^*(d) = 0.7 * 0.43 + 0.3 * 0.14 \approx 34.3\%$$

$$\bar{r}_m = p(u) * r_m(u) + p(d) * r_m(d) = 0.7 * 15 + 0.3 * 3 = 11.4\%$$

$$\begin{aligned} \beta_x &= \frac{Cov(r_x^*, r_m)}{Var(r_m)} \\ &= \frac{p(u) * (r_x^*(u) - \bar{r}_x^*) * (r_m(u) - \bar{r}_m) + p(d) * (r_x^*(d) - \bar{r}_x^*) * (r_m(d) - \bar{r}_m)}{p(u) * (r_m(u) - \bar{r}_m)^2 + p(d) * (r_m(d) - \bar{r}_m)^2} \\ &= 2.38 \end{aligned}$$

3) Оценим ожидаемую доходность $r_{x,CAPM}^*$ от финансовых инвестиций с аналогичным уровнем риска

$$r_{x,CAPM}^* = r_f + \beta_x(\bar{r}_m - r_f) = 5 + 2.38 * (11.4 - 5) \approx 20\%$$

4) Рассчитаем ожидаемый доход проекта и его NPV

$$\bar{X} = 0.7 * 100 + 0.3 * 80 = 94 \text{ ден.ед}$$

$$NPV^* = P^*(X) - I = \frac{94}{1 + 20\%} - 70 = 8.2 \text{ ден.ед.}$$

Получаем, что проект выгоден для инвестора.

Данный алгоритм довольно прост, но может являться ошибочным. Почему?

Примерные вопросы для подготовки к зачету

- 1 Инвестиционная стоимость и рыночная цена. Определение доходности
- 2 ценных бумаг.
- 3 Оценка рискованных и безрисковых финансовых инструментов.
- 4 Основные постулаты теории Доу.
- 5 Способы построения графиков и их применение в техническом анализе.
- 6 Фигуры разворота и продолжения тенденции.
- 7 Скользящие средние.
- 8 Осцилляторы цены.
- 9 Осцилляторы объема и открытого интереса.
- 10 Полосы Боллинджера
- 11 Волновая теория Элиота.
- 12 Затабулированные распределения.
- 13 Гистограмма и эмпирическая плотность.
- 14 Тесты на нормальность.
- 15 Сравнение двух произвольных выборок.
- 16 Оценка параметров распределения.
- 17 Оценка финансового риска.
- 18 Кривая VaR.
- 19 Определение ожидаемого уровня доходности и стандартного отклонения доходности портфеля ценных бумаг
- 20 Оптимизация портфеля ценных бумаг.
- 21 Выбор наилучшей модели
- 22 Рыночная модель. Бета-коэффициент ценной бумаги.
- 23 Моделирование средней доходности по модели $ARMA(n,m)$.
- 24 Тест на ARCH-эффекты.
- 25 Общая схема расчёта модели APARCH.
- 26 Расчёт частных случаев модели APARCH.
- 27 Оценка волатильности портфеля финансовых активов на основе CAPM.

- 28 Модель оценки финансовых активов (САРМ). Предположения, рыночный портфель, эффективное множество.
- 29 Анализ ценообразования на рынке ценных бумаг на основе САРМ.
- 30 Синтез моделей АРТ и САРМ.
- 31 Копулы: определение и свойства.
- 32 Копула и совместная функция распределения
- 33 Теорема Шкляра
- 34 Моделирование частных функций распределения.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Вайн, С. Опционы : Полный курс для профессионалов / С. Вайн. - 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Альпина Паблишерз, 2016. - 438 с. – ЭБС ZNANIUM.com. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/915809> (дата обращения: 15.03.2023). - Текст : электронный.
2. Грегори-Вильямс, Д. Торговый хаос: Увеличение прибыли методами технического анализа / Грегори-Вильямс Д. - Москва : Альпина Пабл., 2016. - 310 с. - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/925741> (дата обращения: 15.03.2023). – Текст: электронный.
3. Грэм, Б. Разумный инвестор. Полное руководство по стоимостному инвестированию: учебное пособие / Б. Грэм. - 2-е изд. – Москва : Альпина Паблишер, 2016. - 568 с. – ЭБС ZNANIUM.com. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/923463> (дата обращения: 15.03.2023). - Текст : электронный.
4. Эконометрика : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва : Юрайт, 2023. — 449 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/510472> (дата обращения: 15.03.2023). — Текст : электронный.

б) дополнительная

5. Носко, В. П. Эконометрика : в 2 кн. Кн. 1 : учебник / В. П. Носко. - Москва : Дело, 2021. - 704 с. - (Академический учебник). – ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1863225>. - ЭБС Университетская библиотека online. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685857> (дата обращения: 15.03.2023). - Текст : электронный.
6. Шарп, У. Ф. Инвестиции : учебник / У. Ф. Шарп, Г. Д. Александер, Д. В. Бэйли ; пер. с англ. А. Н. Буренина, А. А. Васина. — Москва : ИНФРА-М, 2022. - 1028 с. — (Университетский учебник: Бакалавриат). - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1817592> (дата обращения: 15.03.2023). - Текст : электронный.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Личный кабинет обучающегося <https://org.fa.ru>
2. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
6. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
7. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
9. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
10. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
11. Национальная электронная библиотека <http://нэб.пф/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических рекомендаций – обеспечить студенту бакалавриата (далее – студенту) оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте департамента, с графиком консультаций преподавателей.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

(теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания департамента.

Студентам рекомендуется:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных или электронных носителях, представленный лектором на портале. Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, но и другую учебную литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении, при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы Финансового

университета;

- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, выполнение расчетно-аналитической работы, начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

При работе с литературой рекомендуется делать записи. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки явного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

Методические указания по проведению практических занятий

По структуре практические занятия следует разделить на учебные и контрольные.

Учебные практические занятия структурно состоят из следующих компонент:

- проверка наличия выполненного задания самостоятельной работы каждого студента;
- выборочная проверка корректности выполнения домашнего задания;
- разбор типичных ошибок, возникших в самостоятельной работе;
- рассмотрение теоретических вопросов, связанных с текущим практическим занятием;
- разбор методов выполнения практических заданий и решения задач;
- корректировка заданий для самостоятельной работы студентов.

Контрольные практические занятия структурно состоят из следующих компонент:

- проведение аудиторных самостоятельных работ;

- подведение итогов и разбор типичных ошибок, возникших при выполнении самостоятельных работ.

Студенты должны обратить внимание на перечень основных контрольных мероприятий, которые проводятся в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Конкретные сроки проведения этих мероприятий своевременно доводятся до сведения студентов.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1.Комплект лицензионного программного обеспечения:

Пакет офисных программ

Антивирус Kaspersky

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Информационно-правовая система «Консультант Плюс»;

Информационно-правовая система «Гарант»;

Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>

Система комплексного раскрытия информации «СКРИН»: <https://skrin.ru>

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации - не предусмотрены.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для освоения дисциплины возможно использование вычислительных средств — компьютер, смартфон или планшет, в качестве дополнительных инструментов организации и осуществления образовательного процесса.