

**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)
18.04.2023 г.

Самохин А.Н._____
(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и методической работе

Е.А. Каменева
25.04.2023 г.

В. А. Иванюк

Компьютерное моделирование финансовых операций

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
38.03.01 - Экономика,
ОП "Экономика и финансы",
Профиль: "Финансы и управление финансовыми активами"

*Рекомендовано Ученым советом
Факультета информационных технологий и анализа больших данных
(протокол №31 от 18.04.2023г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного
Департамента анализа данных и машинного обучения
(протокол №2 от 29.03.2023г.)*

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.....	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	6
5.1.Содержание дисциплины.....	6
5.2.Учебно-тематический план.....	8
5.3.Содержание семинаров, практических занятий.....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.....	9
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	20
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	21
10.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	22
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.....	23

1. Наименование дисциплины

«Компьютерное моделирование финансовых операций»

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
УК-4	Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	Знать: основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных. Уметь: использовать основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.
		2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.	Знать: профессиональные пакеты прикладных программ Уметь: владеть профессиональными пакетами прикладных программ
		3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Знать: виды прикладного программного обеспечения в зависимости от решаемой задачи. Уметь: выбирать необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.
		4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Знать: прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач. Уметь: использовать прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.

ПКН-3	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	Знать: методы статистического анализа данных для решения финансово-экономических задач. Уметь: проводить сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.
		2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	Знать: математические методы для решения экономических задач. Уметь: формулировать математические постановки финансово-экономических задач.
		3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	Знать: математические методы и информационные технологии для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области. Уметь: системно подходить к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.
		4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	Знать: как правильно делать качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений. Уметь: анализировать результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.
ПКН-4	Способность оценивать показатели деятельности экономических субъектов	1. Проводит анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявляет основные факторы экономического роста,	Знать: основные факторы экономического роста.

		оценивает эффективность формирования и использования производственного потенциала экономических субъектов.	Уметь: проводить анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявлять основные факторы экономического роста, оценивать эффективность формирования и использования производственного потенциала экономических субъектов.
		2. Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов	Знать: показатели деятельности экономических субъектов. Уметь: Рассчитывать и интерпретировать показатели деятельности экономических субъектов.
ПКП-1	Способность собирать и обобщать данные, необходимые для характеристики состояния общественных, корпоративных и личных финансов	1. Находит и систематизирует информацию из статистических и иных официальных источников, прогнозов, стратегий и планов для оценки состояния финансов и финансовых активов публично-правовых образований, корпораций и домохозяйств.	Знать: информацию из статистических и иных официальных источников, прогнозов, стратегий и планов для оценки состояния финансов и финансовых активов публично-правовых образований, корпораций и домохозяйств. Уметь: находить и систематизировать информацию из статистических и иных официальных источников, прогнозов, стратегий и планов для оценки состояния финансов и финансовых активов публично-правовых образований, корпораций и домохозяйств.
		2. Демонстрирует владение современными информационными технологиями для решения задач управления финансами на макро- и микроуровне.	Знать: современные информационные технологии для решения задач управления финансами на макро- и микроуровне. Уметь: демонстрировать владение современными информационными технологиями для решения задач управления финансами на макро- и микроуровне
		3. Проводит самостоятельные исследования, направленные на выявление трендов развития финансов и	Знать: тренды развития финансов и финансовых активов публично-правовых образований, корпораций, домохо-

		финансовых активов публично-правовых образований, корпораций, домохозяйств.	зяйств. Уметь: проводить самостоятельные исследования, направленные на выявление трендов развития финансов и финансовых активов, публично-правовых образований, корпораций, домохозяйств.
ПКП-3	Способность оценивать показатели проектов бюджетов, финансовых планов и отчетов об их исполнении, использовать результаты оценки в ходе разработки предложений по развитию и управлению общественными, корпоративными и личными финансами	1. Демонстрирует умение анализировать и обосновывать показатели финансовых планов публично-правовых образований и субъектов хозяйствования.	Знать: показатели финансовых планов публично-правовых образований и субъектов хозяйствования Уметь: анализировать и обосновывать показатели финансовых планов публично-правовых образований и субъектов хозяйствования
		2. Оценивает состояние финансов и финансовых активов публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств.	Знать: состояние финансов и финансовых активов публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств. Уметь: оценивать состояние финансов и финансовых активов публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств.
		3. Обосновывает направления развития общественных, корпоративных и личных финансов и совершенствования управления финансовыми активами публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств.	Знать: направления развития общественных, корпоративных и личных финансов и совершенствования управления финансовыми активами публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств Уметь: обосновывать направления развития общественных, корпоративных и личных финансов и совершенствования управления финансовыми активами публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерное моделирование финансовых операций» относится к Профилю «Финансы и управление финансовыми активами» по направлению подготовки 38.03.01 - Экономика, ОП "Экономика и финансы".

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

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 7 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	5/180	180
<i>Контактная работа- Аудиторные занятия</i>	68	68
<i>Лекции</i>	34	34
<i>Семинары, практические занятия</i>	34	34
Самостоятельная работа	112	112
Вид текущего контроля	Расчетно-аналитическая работа	Расчетно-аналитическая работа
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

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. Методы финансовых вычислений и операций

1.1. Анализ потоков платежей. Эффективность инвестиционных проектов, расчёт процентов и доходности финансово-кредитных операций.

1.2. Управление рисками на финансовых рынках. Риск-менеджмент и оценка рисков. VAR- риск, риск обрушения активов, совокупный риск.

1.3. Методы формирования оптимальной структуры портфеля ценных бумаг. Модель Г. Марковица, модель Ролла.

Тема 2. Практическое использование Python в компьютерном моделировании финансовых операций

2.1. Практическое решение задачи на установку IDE и создание программ на Python. Практическое решение задач на формулы: а) монополизация рынка; б) диверсификация рынка; в) простой и сложный банковский процент; г) ставка дисконтирования д) оценка риска.

2.2. Практическое решение задачи на подготовку CSV-файлов в электронных таблицах. Практическое решение задачи на вычисление статистик временного ряда.

2.3. Визуализация данных. Библиотеки plotly, seaborn, pygal, и pygal_maps_ru. Практическое решение задачи на построение диаграмм и графиков.

2.4. Сбор и предварительная обработка данных. Связанность данных. Тест Грейнджера. Искажения данных, выбросы. Первичная обработка данных. Библиотеки requests, BeautifulSoup (bs4), statsmodels, ckwarp, SciPy и SciKit-Learn. Практическое решение задачи на удаление выбросов и построение графика финансового временного ряда. Практическое решение задачи на кластеризацию валютных групп по степени взаимного влияния.

Тема 3. Методы машинного обучения в компьютерном моделировании

3.1. Классификация и кластеризация данных. Кластерный анализ. Одномерная и многомерная кластеризация. Оценка рисков. Кредитный скоринг.

3.2. Аппроксимация и экстраполяция финансовых временных рядов. Методы оценки качества аппроксимации. Практическое решение задачи на построение линейного, экспоненциального, сезонного и нейронного прогнозов.

3.3. Прогностические ансамбли. Методы ансамблирования. Практическое решение задачи на построение ансамблевого прогноза финансового временного ряда.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Самостоя- тельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа				
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практиче- ские занятия		
1	Методы финан- совых вычисле- ний и операций	60	20	10	10	40	Самостоятель- ные работы. Участие в реше- нии задач на практических занятиях.
2	Практическое использование Python в компь- ютерном моде- лировании фи- нансовых опера- ций	64	24	12	12	40	
3	Методы машин- ного обучения в компьютерном моделировании	56	24	12	12	32	
	В целом по дис- циплине	180	68	34	34	112	Согласно учеб- ному плану: расчетно- аналитическая работа
	Итого в %		38	50	50	62	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

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
Тема 1. Методы финансовых вы- числений и опера- ций	Анализ потоков платежей. Эффективность инвестици- онных проектов, расчёт процентов и доходности финан- сово-кредитных операций. Управление рисками на фи- нансовых рынках. Риск-менеджмент и оценка рисков. VAR- риск, риск обрушения активов, совокупный риск. Рекомендуемые источники: 8.[1]-[2]	Интерактивная фор- ма, работа на компь- ютере
Тема 2. Практиче- ское использование Python в компью- терном моделиро- вании финансовых	Практическое решение задачи на установку IDE и со- здание программ на Python. Практическое решение за- дач на формулы: а) монополизация рынка; б) диверси- фикация рынка; в) простой и сложный банковский про- цент; г) ставка дисконтирования д) оценка риска. Прак-	Интерактивная фор- ма, работа на компь- ютере

операций	<p>тическое решение задачи на подготовку CSV-файлов в электронных таблицах. Практическое решение задачи на вычисление статистик временного ряда. Сбор и предварительная обработка данных. Связанность данных. Тест Грейнджера. Искажения данных, выбросы. Первичная обработка данных. Библиотеки requests, BeautifulSoup (bs4), statsmodels, ckwrap, SciPy и SciKit-Learn. Практическое решение задачи на удаление выбросов и построение графика временного ряда. Практическое решение задачи на кластеризацию валютных групп по степени взаимного влияния.</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.[1]</p>	
Тема 3. Методы машинного обучения в компьютерном моделировании	<p>Классификация и кластеризация данных. Кластерный анализ. Одномерная и многомерная кластеризация. Оценка рисков. Кредитный скоринг. Аппроксимация и экстраполяция данных. Методы оценки качества аппроксимации. Практическое решение задачи на построение линейного, экспоненциального, сезонного и нейронного прогнозов.</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.[1]</p>	Интерактивная форма, работа на компьютере

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

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

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Методы финансовых вычислений и операций	Методы формирования оптимальной структуры портфеля ценных бумаг. Модель Г. Марковица, модель Ролла.	Работа с учебной литературой. Решение задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
Тема 2. Практическое использование Python в компьютерном моделировании финансовых операций	Визуализация данных. Библиотеки plotly, seaborn, rugal, и rugal_mars_ru. Практическое решение задачи на построение диаграмм и графиков.	Работа с учебной литературой. Решение задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
Тема 3. Методы машинного обучения в компьютерном моделировании	Прогностические ансамбли. Методы ансамблирования. Практическое решение задачи на построение ансамблевого прогноза и оценку доверительного интервала методом кросс-валидации.	Работа с учебной литературой. Решение задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.

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

Примерные задания расчетно-аналитической работы

1. Компания планирует запустить новый продукт на рынок. Определите ожидаемую прибыль и риски, связанные с этим проектом.
2. Определите оптимальный размер кредитного портфеля для банка с учетом уровня риска и доходности.
3. Определите оптимальный размер страхового фонда для страховой компании с учетом вероятности наступления страховых случаев.
4. Проведите анализ рисков при изменении валютных курсов и определите оптимальный размер валютного портфеля для компании.
5. Определите оптимальное распределение активов в портфеле инвестора с учетом его инвестиционных целей, рисков и доходности.
6. Определите оптимальный размер стартового капитала для нового бизнеса с учетом его ожидаемой прибыли и рисков.
7. Рассчитайте ожидаемую доходность и риски при инвестировании в криптовалюты.
8. Оцените эффективность стратегии хеджирования рисков на финансовых рынках с помощью моделирования.
9. Определите оптимальный размер стартового капитала для нового бизнеса с учетом его ожидаемой прибыли и рисков.
10. Рассчитайте ожидаемую доходность и риски при инвестировании в криптовалюты, используя моделирование.
11. Создайте системы машинного обучения для автоматического анализа данных о клиентах и их поведении с целью определения наиболее эффективных маркетинговых стратегий.
12. Оцените эффективность различных стратегий управления рисками на финансовых рынках, используя моделирование.
13. Определите оптимальный размер инвестиционного портфеля для пенсионного фонда с учетом его целей, рисков и доходности.

14. Рассчитайте для двух акций недельные доходности и логдоходности, а также натуральные логарифмы цен и объемов торгов.
15. Проведите нормирование нескольких рядов данных различными методами, постройте их общий график.
16. Рассчитайте меры вариативности для временного ряда EUR/RUB.
17. Постройте автокорреляционный нейронный прогноз для курса доллара США.

Используя моделирование, определите оптимальный размер стартового капитала для нового фонда рискованного капитала с учетом ожидаемой доходности и рисков.

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 разделе **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

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Примеры типовых контрольных заданий

УК-4 Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач	1.Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	Знать: основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных. Уметь: использовать основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	Оцените эффективность различных стратегий управления запасами на производстве с помощью компьютерного моделирования. Определите оптимальный размер производственной мощности для компании с учетом рыночных условий и рисков, используя моделирование.
	2.Демонстрирует владение профессиональным и пакетами прикладных программ.	Знать: профессиональные пакеты прикладных программ Уметь: владеть профессиональными пакетами прикладных программ	Рассчитайте ожидаемую прибыль и риски при инвестировании в различные фондовые индексы, используя компьютерное моделирование. Оцените эффективность различных стратегий маркетинга и продаж на основе компьютерного моделирования поведения потребителей.
	3.Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Знать: виды прикладного программного обеспечения в зависимости от решаемой задачи. Уметь: выбирать необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Опишите недостатки профессиональных пакетов прикладных программ, такие как высокая стоимость, сложность в использовании, ограниченность функционала Опишите преимущества использования профессиональных пакетов прикладных программ, такие как повышение эффективности работы, автоматизация рутинных задач, улучшение качества результатов
	4.Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Знать: прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Проведите обзор наиболее популярных профессиональных пакетов прикладных программ в различных областях, таких как финансы, маркетинг, инженерия.

		Уметь: использовать прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Сделайте прогноз развития рынка профессиональных пакетов прикладных программ
<p>ПKN-3</p> <p>Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты</p>	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	<p>Знать: методы статистического анализа данных для решения финансово-экономических задач.</p> <p>Уметь: проводить сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.</p>	<p>Разработать стратегию использования профессиональных пакетов прикладных программ для оптимизации и автоматизации бизнес-процессов компании</p> <p>Разработайте алгоритм решения экономической задачи с использованием математических методов.</p>
	2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	<p>Знать: математические методы для решения экономических задач.</p> <p>Уметь: формулировать математические постановки финансово-экономических задач.</p>	<p>Опишите выбранный метод и его особенности, приведите примеры его применения в экономике.</p> <p>Разработайте алгоритм решения задачи оптимизации инвестиционного портфеля с помощью математических методов и профессиональных пакетов прикладных программ.</p>
	3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области	<p>Знать: математические методы и информационные технологии для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.</p> <p>Уметь: системно подходить к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной</p>	<p>Рассмотрите возможность использования профессиональных пакетов прикладных программ для автоматизации решения задач и оптимизации процессов. Представьте результаты решения задачи с помощью графиков и таблиц.</p> <p>Проведите анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса на примере выбранной компании.</p>

		области.	
	4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	<p>Знать: как правильно делать качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.</p> <p>Уметь: анализировать результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.</p>	<p>Выявите основные факторы экономического роста в выбранной компании</p> <p>Оцените их влияние на развитие бизнеса и определите возможности для дальнейшего роста.</p>
ПКН-4 Способность оценивать показатели деятельности экономических субъектов	1. Проводит анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявляет основные факторы экономического роста, оценивает эффективность формирования и использования производственного потенциала экономических субъектов.	<p>Знать: основные факторы экономического роста.</p> <p>Уметь: проводить анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявлять основные факторы экономического роста, оценивать эффективность формирования и использования производственного потенциала экономических субъектов.</p>	<p>Сделайте выводы о состоянии бизнеса и предложите рекомендации по улучшению его эффективности и конкурентоспособности.</p> <p>Оцените эффективность формирования и использования производственного потенциала компании.</p>
	2. Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов	<p>Знать: показатели деятельности экономических субъектов.</p> <p>Уметь: рассчитывать и интерпретировать показатели деятельности экономических субъектов.</p>	<p>Проведите сбор и анализ данных о показателях деятельности экономических субъектов.</p> <p>Проведите анализ с помощью профессионального пакета прикладных программ</p>
ПКП-1 Способность собирать и обобщать данные, необходимые для характеристики состояния	1. Находит и систематизирует информацию из статистических и иных официальных источников,	Знать: информацию из статистических и иных официальных источников, прогнозов, стратегий и планов для оценки состояния финансов и финан-	Исследуйте и проанализируйте текущее состояние финансов и финансовых активов публично-правовых образований, корпораций и домохо-

общественных, корпоративных и личных финансов	прогнозов, стратегий и планов для оценки состояния финансов и финансовых активов публично-правовых образований, корпораций и домохозяйств.	совых активов публично-правовых образований, корпораций и домохозяйств. Уметь: находить и систематизировать информацию из статистических и иных официальных источников, прогнозов, стратегий и планов для оценки состояния финансов и финансовых активов публично-правовых образований, корпораций и домохозяйств.	зяйств в выбранной стране/регионе за последние 5 лет. Сделайте прогноз финансов и финансовых активов публично-правовых образований, корпораций и домохозяйств в выбранной стране/регионе за последние 5 лет.
	2. Демонстрирует владение современными информационными технологиями для решения задач управления финансами на макро- и микроуровне.	Знать: современные информационные технологии для решения задач управления финансами на макро- и микроуровне. Уметь: демонстрировать владение современными информационными технологиями для решения задач управления финансами на макро- и микроуровне	Разработайте дашборд с использованием современных инструментов на базе данных, содержащих информацию о финансовых индикаторах (макроэкономические показатели страны, данные о доходах и расходах компаний), а также ожидаемых изменениях в рынке. Сделайте прогноз финансовых показателей предприятия в условиях неопределенности рынка.
	3. Проводит самостоятельные исследования, направленные на выявление трендов развития финансов и финансовых активов публично-правовых образований, корпораций, домохозяйств.	Знать: тренды развития финансов и финансовых активов публично-правовых образований, корпораций, домохозяйств. Уметь: проводить самостоятельные исследования, направленные на выявление трендов	Исследуйте и проанализируйте данные финансовых рынков за последние 5 лет, чтобы выявить тренды развития финансовых активов, публично-правовых образований, корпораций и домохозяйств. Определите наиболее перспективные инструменты для инвестирования и сравните их с традиционными формами инвести-

		развития финансов и финансовых активов, публично-правовых образований, корпораций, домохозяйств.	рования.
ПКП-3 Способность оценивать показатели проектов бюджетов, финансовых планов и отчетов об их исполнении, использовать результаты оценки в ходе разработки предложений по развитию и управлению общественными, корпоративными и личными финансами	1. Демонстрирует умение анализировать и обосновывать показатели финансовых планов публично-правовых образований и субъектов хозяйствования.	Знать: показатели финансовых планов публично-правовых образований и субъектов хозяйствования Уметь: анализировать и обосновывать показатели финансовых планов публично-правовых образований и субъектов хозяйствования	Проанализируйте финансовые показатели публично-правового образования или субъекта хозяйствования за последние три года и обоснуйте принятые финансовые решения на основе этих показателей. Оцените эффективность использования бюджетных средств и предложите меры для улучшения финансовой устойчивости организации или субъекта хозяйствования.
	2. Оценивает состояние финансов и финансовых активов публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств.	Знать: состояние финансов и финансовых активов публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств. Уметь: оценивать состояние финансов и финансовых активов публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств.	Проведите анализ финансового состояния определенных публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств на основе данных за последние три года. Оцените доходы, расходы, активы и обязательства, а также использование капитала и ликвидность. Сравните результаты анализа с рыночными трендами и конкурентами в отрасли.

	3.Обосновывает направления развития общественных, корпоративных и личных финансов и совершенствования управления финансовыми активами публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств.	<p>Знать: направления развития общественных, корпоративных и личных финансов и совершенствования управления финансовыми активами публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств</p> <p>Уметь: обосновывать направления развития общественных, корпоративных и личных финансов и совершенствования управления финансовыми активами публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств.</p>	<p>Исследуйте динамику изменения затрат на энергию в организации за последние 3 года и предложите план мероприятий по экономии расходов на энергию.</p> <p>Разработайте план мероприятий по улучшению финансовых результатов публично-правовых образований, корпораций и домашних хозяйств с учетом различных факторов, таких как: текущее экономическое положение, рынок труда, налоговое законодательство, конкуренция.</p>
--	--	---	---

Примерные вопросы для подготовки к экзамену

1. Какие методы компьютерного моделирования финансовых операций существуют?
2. Какие параметры необходимо учитывать при моделировании финансовых операций?
3. Какие преимущества имеет компьютерное моделирование финансовых операций?
4. Какие программные средства используются для компьютерного моделирования финансовых операций?
5. Какие методы анализа результатов моделирования финансовых операций существуют?
6. Какие риски могут возникнуть при использовании компьютерного моделирования финансовых операций?
7. Какие задачи можно решить с помощью компьютерного моделирования финансовых операций?

8. Какие данные необходимо собрать для проведения компьютерного моделирования финансовых операций?
9. Какие методы оптимизации финансовых операций существуют?
10. Какие типы моделей используются для моделирования финансовых операций?
11. Какие принципы лежат в основе построения моделей финансовых операций?
12. Какие данные и источники информации используются для подготовки входных параметров моделирования финансовых операций?
13. Какие программные средства используются для моделирования финансовых операций?
14. Изучение глубокого обучения и его методов: сверточные нейронные сети.
15. Рекуррентные нейронные сети, генеративно-состязательные сети.
16. Инструменты и технологии для разработки моделей машинного обучения и искусственного интеллекта: Python.
17. Изучение методов обнаружения выбросов и аномалий в данных с помощью машинного обучения и искусственного интеллекта.
18. Использование нейронного анализа, для оценки кредитных рисков при одобрении кредита
19. Какие существуют перспективы в развитии моделирования финансовых операций?
20. Какие методы моделирования используются при анализе рисков в финансовых операциях и как они работают?
21. Как можно использовать компьютерное моделирование для прогнозирования доходности биржевых инвестиций и рисков, связанных с ними?
22. Какие типы моделей используются для анализа портфеля инвестиций и как они могут помочь в принятии решений по управлению портфелем?
23. Расскажите про метод Монте-Карло и его применение в финансовой аналитике.

24. Какое влияние имеют параметры моделирования на точность результатов анализа?
25. Какие существуют методы проверки адекватности и точности моделирования?

Пример экзаменационного билета

1. Какие принципы лежат в основе построения моделей финансовых операций?
(10 баллов)
2. Определите стоимость опциона на акции с использованием модели Блэка-Шоулза. Текущая цена акции - \$100; Курс рискованного актива - 5%; Срок действия опциона - 1 год. Исполнительная цена опциона - \$110; Стандартное отклонение доходности акции - 20%. ***(10 баллов)***
3. Рассчитайте показатель обеспеченности банка, если его чистые обязательства на 60 дней составляют 400 млн. долларов, а его высоколиквидные активы - 600 млн. долларов. Согласно Базельскому соглашению III, минимальный уровень обеспеченности должен составлять не менее 100%. ***(10 баллов)***
4. Оцените показатель ликвидности банка по методу NSFR (Net Stable Funding Ratio), если у него обязательства по срочным депозитам на 1 год составляют 300 млн. долларов, а его стабильные источники финансирования - 500 млн. долларов. Согласно Базельскому соглашению III, минимальный уровень NSFR должен составлять не менее 100%. ***(10 баллов)***
5. Рассчитайте показатель ликвидности LCR (Liquidity Coverage Ratio) для банка, если его чистые оттоки на 30 дней составляют 100 млн. долларов, а обязательства по краткосрочным обязательствам - 500 млн. долларов. Согласно Базельскому соглашению III минимальный уровень LCR должен составлять не менее 100%. ***(10 баллов)***
6. Оцените уровень капитала банка, если его собственные средства составляют 500 млн. долларов, а взвешенная сумма активов - 4 млрд. долларов. Согласно Базельскому соглашению III минимальный уровень капитала должен составлять 8% от взвешенной суммы активов. ***(10 баллов)***

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

Основная литература:

1. Соловьев, В. И. Анализ данных в экономике: Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и анализ данных в Microsoft Excel.: учебник / В. И. Соловьев. — Москва : КноРус, 2021. — 497 с. — ЭБС BOOK.ru. — URL: <https://book.ru/book/938856> (дата обращения: 31.05.2023). — Текст : электронный.
2. Зададаев, С. А. Математика на языке R: учебник / С. А. Зададаев; Финансовый университет при Правительстве РФ, Департамент анализа данных, принятия решений и финансовых технологий. — Москва : Прометей, 2018. — 324 с. — Текст : непосредственный. - То же. — ЭБС Университетская библиотека онлайн. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494941> (дата обращения: 31.05.2023). — Текст : электронный.

Дополнительная литература:

3. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2022. — 328 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/507819> (дата обращения: 31.05.2023). - Текст : электронный.
4. Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Ю. Глотова , Е. А. Самохвалова. — Москва : Юрайт, 2023. - 347 с. - Бакалавр. Академический курс – ЭБС Юрайт. - URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/511062> (дата обращения: 31.05.2023). — Текст : электронный.

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

1 Образовательный портал Финансового университета.

<https://campus.fa.ru/enrol/index.php?id=11012> – Электронный учебный курс «Инструментальная поддержка анализа финансово-экономических данных».

<https://campus.fa.ru/course/view.php?id=10233> – Электронный учебный курс "Обработка данных и моделирование в Excel".

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.znaniyum.com>

6. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»

<https://www.biblio-online.ru/>

7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

<https://e.lanbook.com/>

8. Платформа Statista <http://library.fa.ru/resource.asp?id=809>

9. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>

10. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>

11. <http://rts.micex.ru/>

12. <http://www.gks.ru/>

13. <http://wwwcbr.ru/>

14. <https://vc.ru/>

15. <https://stepik.org/course/3554/promo> - «Полезные функции Excel» Stepik

16. <https://stepik.org/course/4852/promo> - «Введение в Data Science и машинное обучение»

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Данная дисциплина адаптирована для студентов с ограниченными возможностями здоровья.

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В этом плане указана тематика лекций, практических занятий, вопросы и задания для самостоятельного изучения.

При подготовке к лекции целесообразно предварительно познакомиться с ее содержанием по рекомендованным пособиям и выделить наиболее трудные вопросы. Во время лекций следует конспектировать содержание лекции. После занятий следует провести работу с конспектом: отредактировать записи, оформить конспект.

При подготовке к практическому занятию необходимо повторить или, если это требуется, изучить соответствующий теоретический материал. Практические занятия проходят, как правило, в интерактивной форме и преподаватель учитывает активность студентов, направленную на решение предложенных задач и в поиске ответов на вопросы.

Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к практическим занятиям. Контроль за выполнением домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий и выборочного собеседования

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:

1. Пакет офисных программ. Табличный редактор «Мой офис»: <https://myoffice.ru>.
2. Антивирус Kaspersky

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Гарант»

2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»

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

4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru>

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

11.4. Microsoft Azure

11.5. Hadoop

11.6. HDInsight

11.7. Spark

11.8. Дистрибутив языка Python 3.4 (или более поздней версии) Anaconda 3

11.9. Программа Deductor Academic версии 5.3 или выше.

11.10. Платформа Statista <http://library.fa.ru/resource.asp?id=809>

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

Компьютерный класс, оснащённый системой динамического проецирования.