

**Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)**

**Кафедра искусственного интеллекта
Факультет информационных технологий и анализа больших данных**

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью

Организация: Финансовый университет при Правительстве РФ

Сертификат: A+рUI2R2qrfBTHYqnWdedniYXqb4dFt9

Утверждено: Проректор по учебной и методической работе Е.А. Каменева

Дата: 26.01.2026 г.

Р.А. Кочкаров, А.А. Кочкаров

Когнитивные графы для прогнозирования рисков

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:

02.03.01 - Математика и компьютерные науки,

Образовательная программа «Цифровая аналитика и математическая оценка рисков»

Профиль:

«Цифровая аналитика и математическая оценка рисков»

Рекомендовано

*Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 06 от 17.03.2026 г.)*

Одобрено

*Кафедра искусственного интеллекта
(протокол № 7 от 03.03.2026 г.)*

Содержание

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий . . .	8
5.1. Содержание дисциплины	8
5.2. Учебно-тематический план	10
5.3. Содержание семинаров	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	13
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю . . .	15
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	16
8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	24
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	26
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	27
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	28

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	29
--	----

1. Наименование дисциплины

«Когнитивные графы для прогнозирования рисков».

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

Код компетенции	Наименование компетенции	
ПКП-3	Способен к осуществлению актуарных расчетов и актуарного оценивания	
Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	
Владеет аппаратом актуарной математики и актуарных расчетов	знать: теоретико-графовые методы и структурно-динамические модели, применяемые для актуарной математики уметь: использовать теоретико-графовые методы; наполнять структурно-динамические модели на основе сбора данных из различных источников; использовать методы теории вероятностей, прикладной статистики, актуарной математики	
Демонстрирует знания в специфике актуарного оценивания	знать: понятия когнитивного моделирования, когнитивных карт и их составляющих элементов, матрицы влияний; расчет системных показателей; анализ когнитивной карты; оценку сбалансированности построенной когнитивной карты; понятия типа связей и нечетких когнитивных карт уметь: формировать перечень, содержание и описание элементов структурно-динамической системы; формировать актуарные (статистические) наборы данных; проводить управляющие воздействия в структурно-динамических системах и оценивать их последствия	

Использует современные вычислительные средства для актуарных расчетов		знать: основные методы и инструменты проведения актуарных расчетов в структурно-динамических системах уметь: формировать перечень взаимосвязанных элементов моделируемой системы; формировать статистические наборы данных; применять современные технологии и приложения для актуарных расчетов
ПКП-4	Способен применять теоретико-вероятностные и статистические методы оценки рисков	
Индикаторы достижения компетенции		Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
Демонстрирует знания и способность к моделированию в области теории вероятностей и случайных процессов		знать: сущность обобщающих статистических показателей, показателей вариации, динамики, используемых при анализе задач и процессов в актуарной математике уметь: использовать обобщающие статистические показатели, показатели вариации, динамики при анализе задач и процессов в актуарной математике
Грамотно выбирает методы математической и актуарной статистики для решения задач оценки рисков		знать: основные понятия актуарной математики; математические и статистические методы, используемые в актуарных расчетах при оценке рисков уметь: применять методы актуарной статистики совместно с теоретико-графовыми методами и моделями для решения задач оценки рисков
Использует современные модели и средства визуализации результатов оценки рисков		знать: методы применения статистических данных и средства визуализации результатов в части оценки рисков уметь: применять статистические приемы и теоретико-графовые методы при решении профессиональных задач
ПКП-5	Способен применять компьютерные технологии для анализа данных	
Индикаторы достижения компетенции		Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Демонстрирует знания в области компьютерных технологий, используемых для анализа данных	знать: основные современные технологии и инструментальные средства сбора, анализа и обработки данных с целью моделирования систем, а также прогнозирования их будущих состояний уметь: применять современные информационные технологии и прикладные программы для статистической обработки данных в актуарных расчетах с учетом методов и подходов когнитивного моделирования
Выбирает компьютерные технологии в зависимости от специфики решаемых задач	знать: основные виды задач актуарной математики уметь: классифицировать актуарные задачи, применять современные информационные технологии и прикладные программы для актуарных расчетов в соответствии с видами (спецификой) задач
Использует компьютерные технологии для решения прикладных задач в области анализа данных	знать: современные компьютерные технологии, средства и приложения в области анализа данных в части теоретико-графовой аналитики уметь: применять современные компьютерные технологии актуарных расчетов для решения прикладных задач

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Когнитивные графы для прогнозирования рисков» относится к «Модулю "Управление рисками"».

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

Очная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 7 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	108
Контактная работа – Аудиторные занятия	34	34
Лекции	16	16
Семинары, практические занятия	18	18
Самостоятельная работа	74	74
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет	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. Знаковые и функциональные графы

Основные понятия прикладной теории графов. Структурно-динамические графы. Знаковые и функциональные графы. Качественный и количественный анализ функционирования сложных систем: социальных, экономических, финансовых, технических. Алгоритмы анализа (поиска положительных и отрицательных циклов) знаковых и функциональных графов.

Тема 2. Когнитивные графы и когнитивное моделирование

Назначение и содержание когнитивного анализа. Когнитивное моделирование. Формы представления исходных данных формирования когнитивных графов. Основные задачи когнитивного анализа и моделирования структурно-динамических систем. Основные этапы когнитивного моделирования: предварительный анализ объекта исследования, план сбора статистических (актуарных данных) данных, сбор данных, первичная статистическая обработка данных. Определение элементов когнитивной карты, формирование когнитивного графа, описание элементов когнитивного графа.

Тема 3. Применение количественных данных и экспертных оценок для построения когнитивных карт

Количественные и категориальные данные. Шкалы измерений данных: номинальная, порядковая, интервальная и шкала отношений. Нечисловые данные, нечеткие множества, нечеткие когнитивные карты. Визуализация когнитивных карт и когнитивных графов.

Тема 4. Количественные и вероятностные подходы к анализу рисков

Количественные и вероятностные оценки рисков. Понятие корреляционной зависимости. Назначение и место корреляционного анализа в статистическом исследовании. Корреляционная зависимость между количественными признаками. Виды дисперсий в совокупности, разделенной на группы. Межгрупповая и внутригрупповая дисперсии. Введение в регрессионный анализ: результирующие и объясняющие переменные, функция регрессии, уравнение регрессионной связи, исходные статистические данные.

Тема 5. Применение компьютерного моделирования для прогнозирования рисков в сложных системах

Основные принципы организации и проведения компьютерного эксперимента. Особенности проведения компьютерного эксперимента в задачах прогнозирования рисков с применением когнитивных графов. Методика анализа результатов по итогам компьютерного моделирования функционирования сложной системы с учетом рисков.

Тема 6. Управление рисками в сложных системах

Общая теория управления рисками. Синергетический подход к управлению рисками сложных систем. Алгоритмы управления рисками в сложных системах на основе когнитивного моделирования. Реконфигурация когнитивных карт с применением теоретико-графовых методик. Прогнозирование рисков в финансовых, экономических, и социальных системах на основе когнитивного моделирования.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем(разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя- тельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практическ- ие занятия	
1	Знаковые и функциональные графы	8	4	2	2	4
2	Когнитивные графы и когнитив- ное моделирование	12	4	2	2	8
3	Применение количественных данных и экспертных оценок для построения когнитивных карт	20	6	2	4	14
4	Количественные и вероятност- ные подходы к анализу рисков	18	4	2	2	14
5	Применение компьютерного моделирования для прогно- зирования рисков в сложных системах	24	8	4	4	16
6	Управление рисками в сложных системах	26	8	4	4	18
	Итого	108	34	16	18	74

Формы текущего контроля успеваемости согласно учебному плану: **Контрольная работа.**

5.3. Содержание семинаров

Наименование тем (разделов) дисциплины	
Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Тема 1. Знаковые и функциональные графы	
Основные понятия прикладной теории графов. Структурно-динамические графы. Знаковые и функциональные графы. Качественный и количественный анализ функционирования сложных систем: социальных, экономических, финансовых, технических. Алгоритмы анализа (поиска положительных и отрицательных циклов) знаковых и функциональных графов.	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия.
Тема 2. Когнитивные графы и когнитивное моделирование	
Назначение и содержание когнитивного анализа. Когнитивное моделирование. Формы представления исходных данных формирования когнитивных графов. Основные задачи когнитивного анализа и моделирования структурно-динамических систем. Основные этапы когнитивного моделирования: предварительный анализ объекта исследования, план сбора статистических (актуарных данных) данных, сбор данных, первичная статистическая обработка данных. Определение элементов когнитивной карты, формирование когнитивного графа, описание элементов когнитивного графа.	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия.
Тема 3. Применение количественных данных и экспертных оценок для построения когнитивных карт	
Количественные и категориальные данные. Шкалы измерений данных: номинальная, порядковая, интервальная и шкала отношений. Нечисловые данные, нечеткие множества, нечеткие когнитивные карты. Визуализация когнитивных карт и когнитивных графов.	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия.

Тема 4. Количественные и вероятностные подходы к анализу рисков	
Количественные и вероятностные оценки рисков. Понятие корреляционной зависимости. Назначение и место корреляционного анализа в статистическом исследовании. Корреляционная зависимость между количественными признаками. Виды дисперсий в совокупности, разделенной на группы. Межгрупповая и внутригрупповая дисперсии. Введение в регрессионный анализ: результирующие и объясняющие переменные, функция регрессии, уравнение регрессионной связи, исходные статистические данные.	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия.
Тема 5. Применение компьютерного моделирования для прогнозирования рисков в сложных системах	
Основные принципы организации и проведения компьютерного эксперимента. Особенности проведения компьютерного эксперимента в задачах прогнозирования рисков с применением когнитивных графов. Методика анализа результатов по итогам компьютерного моделирования функционирования сложной системы с учетом рисков.	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия.
Тема 6. Управление рисками в сложных системах	
Алгоритмы управления рисками в сложных системах на основе когнитивного моделирования. Реконфигурация когнитивных карт с применением теоретико-графовых методик. Моделирование и прогнозирование рисков в финансовых, экономических, и социальных системах на основе когнитивного моделирования.	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия.

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. Знаковые и функциональные графы	
Сбалансированность знаковых графов. Приложения теории знаковых графов в социальных и биологических системах.	Работа со справочной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Тема 2. Когнитивные графы и когнитивное моделирование	
Применение прикладного программного обеспечения в построении когнитивных графов и анализе когнитивных моделей.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Тема 3. Применение количественных данных и экспертных оценок для построения когнитивных карт	
Применение методов теории экспертных системы и поддержки принятия решений для построения когнитивных карт.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.

Тема 4. Количественные и вероятностные подходы к анализу рисков	
Прикладное программное обеспечения для анализа рисков. Инструменты дисперсионного анализа в MSExcel, надстройка Анализ данных.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Тема 5. Применение компьютерного моделирования для прогнозирования рисков в сложных системах	
Человеко-машинное взаимодействие в моделировании и исследовании поведения сложных систем.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.
Тема 6. Управление рисками в сложных системах	
Синергетический подход к управлению рисками в сложных сетевых системах большой размерности.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию.

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

Примерные задания контрольной работы

Задание 1. Построить знаковый граф, состоящий из 10 вершин и 20 ребер. Знаки ребрам графа присвоить произвольным образом. Выделить на графе все простые циклы и определить их знаки. Определить на основе знаков циклов графа его сбалансированность. Подтвердить полученное решение теоремой Хараре (о структурном балансе).

Задание 2. Изменить сбалансированность (на противоположную) построенного графа наименьшим количеством изменением знаков ребер графа. Обосновать полученный результат теоремой Харари (о структурном балансе).

Задание 3. Построить произвольный знаковый граф большой размерности. Визуализировать его с учетом условий теоремы Харари (о структурном балансе).

Задание 4. Рассчитать меру сбалансированности для графов из предыдущих заданий в соответствии с формулой.

$$b_1(G) = \frac{\sum_{k=3}^n \frac{1}{k} P_k}{\sum_{k=3}^n \frac{1}{k} t_k}$$

Где P_k -число положительных простых циклов длины k , t_k - число всех простых циклов длины k , n - длина самого длинного цикла в графе G . Вычислите значение b_1 для графов.

Задание 5. Построить знаковый граф, описывающий взаимные отношения микрогрупп студентов группы. Рассчитать меру сбалансированности этого графа.

Задание 6. Построить и визуализировать когнитивную карту рисков (безопасности) корпоративной информационной системы. Провести структурный и вероятностный анализ построенной когнитивной карты.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Кафедры искусственного интеллекта Факультета информационных технологий и анализа больших данных.

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

ПКП-3 Способен к осуществлению актуарных расчетов и актуарного оценивания

1) Владеет аппаратом актуарной математики и актуарных расчетов

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: теоретико-графовые методы и структурно-динамические модели, применяемые для актуарной математики

Уметь: использовать теоретико-графовые методы; наполнять структурно-динамические модели на основе сбора данных из различных источников; использовать методы теории вероятностей, прикладной статистики, актуарной математики

Типовые контрольные задания

Построить знаковый граф региональной экономики по основным параметрам деятельности региона. Описать различия между основными типами региональных экономик с учетом изменения знаков и направлений ребер графа.

2) Демонстрирует знания в специфике актуарного оценивания

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: понятия когнитивного моделирования, когнитивных карт и их составляющих

элементов, матрицы влияний; расчет системных показателей; анализ когнитивной карты; оценку сбалансированности построенной когнитивной карты; понятия типа связей и нечетких когнитивных карт

Уметь: формировать перечень, содержание и описание элементов структурно-динамической системы; формировать актуарные (статистические) наборы данных; проводить управляющие воздействия в структурно-динамических системах и оценивать их последствия

Типовые контрольные задания

Определить устойчивость (неустойчивость) знакового орграфа при произвольно заданном импульсном процессе с учетом подграфов в виде обобщенных знаковых роз.

3) Использует современные вычислительные средства для актуарных расчетов

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные методы и инструменты проведения актуарных расчетов в структурно-динамических системах

Уметь: формировать перечень взаимосвязанных элементов моделируемой системы; формировать статистические наборы данных; применять современные технологии и приложения для актуарных расчетов

Типовые контрольные задания

Построить взвешенный орграф, размерностью не менее 10 вершин, с произвольной внутренне абсолютно устойчивой вершиной, но при этом не абсолютно устойчивой к простым импульсным процессам. Показать, что внутренняя абсолютная устойчивость в каждой вершине графа не означает абсолютную устойчивость к простым импульсным процессам.

ПКП-4 Способен применять теоретико-вероятностные и статистические методы оценки рисков

1) Демонстрирует знания и способность к моделированию в области теории вероятностей и случайных процессов

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: сущность обобщающих статистических показателей, показателей вариации, динамики, используемых при анализе задач и процессов в актуарной математике

Уметь: использовать обобщающие статистические показатели, показатели вариации, динамики при анализе задач и процессов в актуарной математике

Типовые контрольные задания

Построить когнитивный граф региональной экономики с учетом вероятностей различных сценариев развития (функционирования) экономики региона. Определить его устойчивость к единовременным и периодическим импульсным воздействиям.

2) Грамотно выбирает методы математической и актуарной статистики для решения задач оценки рисков

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные понятия актуарной математики; математические и статистические методы, используемые в актуарных расчетах при оценке рисков

Уметь: применять методы актуарной статистики совместно с теоретико-графовыми методами и моделями для решения задач оценки рисков

Типовые контрольные задания

Построить когнитивную карту функционирования сложной сетевой (многоэлементной) инженерной (инфокоммуникационной) системы с учетом рисков ее функционирования в условиях направленных действий злоумышленников (кибератак).

3) Использует современные модели и средства визуализации результатов оценки рисков

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: методы применения статистических данных и средства визуализации результатов

в части оценки рисков

Уметь: применять статистические приемы и теоретико-графовые методы при решении профессиональных задач

Типовые контрольные задания

Визуализировать когнитивную карту функционирования региональной экономики с учетом вероятностей реализации различных сценариев и реконфигурации когнитивного графа при переходе к другим типам региональных экономик.

ПКП-5 Способен применять компьютерные технологии для анализа данных

1) Демонстрирует знания в области компьютерных технологий, используемых для анализа данных

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные современные технологии и инструментальные средства сбора, анализа и обработки данных с целью моделирования систем, а также прогнозирования их будущих состояний

Уметь: применять современные информационные технологии и прикладные программы для статистической обработки данных в актуарных расчетах с учетом методов и подходов когнитивного моделирования

Типовые контрольные задания

Построить когнитивную модель национального финансового рынка с учетом безопасности его функционирования. Провести анализ устойчивости построенного когнитивного графа при различных произвольно заданных импульсных процессах.

2) Выбирает компьютерные технологии в зависимости от специфики решаемых задач

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные виды задач актуарной математики

Уметь: классифицировать актуарные задачи, применять современные информационные технологии и прикладные программы для актуарных расчетов в соответствии с видами (спецификой) задач

Типовые контрольные задания

Построить граф российского фондового рынка (не менее 100 ценных бумаг за период не менее двух лет). Определить, используя граф фондового рынка, оптимальный портфель (максимальную клику) с различными порогами корреляции. Полученные результаты сравнить с результатами определения оптимальных портфелей с классическими методами финансовой математики.

3) Использует компьютерные технологии для решения прикладных задач в области анализа данных

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: современные компьютерные технологии, средства и приложения в области анализа данных в части теоретико-графовой аналитики

Уметь: применять современные компьютерные технологии актуарных расчетов для решения прикладных задач

Типовые контрольные задания

Построить нечеткую когнитивную карту для управления рисками компании. Представить результаты компьютерных экспериментов с учетом различных сценариев функционирования компании (при различных импульсных процессах на когнитивном графе).

Примеры практико-ориентированных заданий

Задание 1.Слияние фирм. Рассмотрим проблему, возникающую при слиянии двух фирм, А и В. Их оценки относительно четырех вопросов, показаны ниже.

Проблема	Фирма	
	А	В

Название фирмы	10	20
Местонахождение штаб-квартиры	30	30
Назначение президента	10	20
Назначение исполнительного директора	20	10
Увольнение персонала	30	20

Постройте решение, используя процедуру ”подстраивающийся победитель”.

Задание 2.Предположим, что страна А ведет со страной В переговоры об аренде на территории В военной базы в прибрежной зоне. Основные пункты, по которым ведутся переговоры, и оценки важности каждого пункта для стран А и В представлены ниже.

Пункт переговоров	Страна	
	А	В
Право на использование базы в случае военных действий в третьих странах	22	9
Использование прибрежных вод	22	15
Продолжительность аренды	15	15
Компенсации	11	15

Использование прилегающей территории	14	3
Количество персонала	6	5
Право страны В на получение соответствующей информации от страны А	4	11
Юрисдикция	2	7
Права на продление аренды	2	7
Гарантии безопасности стране В	2	13

Пользуясь процедурой ”подстраивающийся победитель определите для обеих стран справедливый дележ. Продумайте, как страна А могла бы воспользоваться званием предпочтений страны В. Аналогичный вопрос для страны В.

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Основные понятия прикладной теории графов. Структурно-динамические графы. Знаковые и функциональные графы.
2. Алгоритмы анализа (поиска положительных и отрицательных циклов) знаковых и функциональных графов
3. Когнитивные графы: основные понятия. Построение когнитивных графов. Когнитивные карты
4. Основные задачи когнитивного анализа и моделирования структурно-динамических систем.
5. Основные этапы когнитивного моделирования: предварительный анализ объекта исследования, план сбора статистических (актуарных данных) данных, сбор данных, первичная статистическая обработка данных.

6. Количественные и категориальные данные. Шкалы измерений данных: номинальная, порядковая, интервальная и шкала отношений.
7. Нечисловые данные, нечеткие множества, нечеткие когнитивные карты. Визуализация когнитивных карт и когнитивных графов.
8. Количественные и вероятностные оценки рисков. Понятие корреляционной зависимости. Назначение и место корреляционного анализа в статистическом исследовании. Корреляционная зависимость между количественными признаками.
9. Виды дисперсий в совокупности, разделенной на группы. Межгрупповая и внутригрупповая дисперсии.
10. Регрессионный анализ: результирующие и объясняющие переменные, функция регрессии, уравнение регрессионной связи, исходные статистические данные.
11. Основные принципы организации и проведения компьютерного эксперимента. Особенности проведения компьютерного эксперимента в задачах прогнозирования рисков с применением когнитивных графов.
12. Методика анализа результатов по итогам компьютерного моделирования функционирования сложной системы с учетом рисков.
13. Общая теория управления рисками. Синергетический подход к управлению рисками сложных систем. Алгоритмы управления рисками в сложных системах на основе когнитивного моделирования.
14. Реконфигурирование когнитивных карт с применением теоретико-графовых методик.
15. Прогнозирование рисков в финансовых, экономических, и социальных системах на основе когнитивного моделирования.

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

Основная литература:

1. Петросов, Д. А. Интеллектуальный структурно-параметрический синтез имитационных моделей и бизнес-процессов : Монография / Д. А. Петросов, М. В. Коротеев, Н. А. Андриянов, В. Е. Косарев; под ред. Д. А. Петросов Электрон. дан. Москва : Русайнс, 2024 98 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/953196> ISBN 978-5-466-05574-0. [БИК ID: RU\{}bookru\{}bibl\{}953196]
2. Соловьев, В. И. Анализ данных в экономике: Теория вероятностей прикладная статистика обработка и анализ данных в Microsoft Excel : Учебник / В. И. Соловьев Электрон. дан. Москва : КноРус, 2025 497 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/955517> ISBN 978-5-406-13693-5. [БИК ID: RU\{}bookru\{}bibl\{}955517]
3. Кочкаров, А. А. Экспериментальная теория графов и алгоритмы анализа сетевых моделей : Учебное пособие / А. А. Кочкаров, С. В. Макрушин, В. Е. Каменчук, Н. В. Блохин Электрон. дан. Москва : КноРус, 2024 160 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/951734> ISBN 978-5-406-12531-1. [БИК ID: RU\{}bookru\{}bibl\{}951734]

Дополнительная литература:

1. Гулямов, С. С. Искусственный интеллект и когнитивные технологии в экономике : Учебное пособие / С. С. Гулямов, А. Т. Шермухамедов, Б. М. Холбоев Электрон. дан. Москва : Русайнс, 2024 285 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/951458> ISBN 978-5-466-04173-6. [БИК ID: RU\{}bookru\{}bibl\{}951458]
2. Одинцов, Борис Когнитивные системы управления эффективностью бизнеса : учебник и практикум для вузов / Б. Е. Одинцов. 2-е изд., пер. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 311 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/560630> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/560630> ISBN 978-5-534-16201-1 : 1559.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f560630]
3. Абдикеев, Н. М. Развитие теории интеллектуального капитала в условиях цифровизации экономики : Монография / Н. М. Абдикеев, Н. В. Гринева, О. В. Лосева,

- М. В. Мельничук Электрон. дан. Москва : Русайнс, 2022 171 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/943758> ISBN 978-5-4365-9276-3. [БИК ID: RU\{}bookru\{}bibl\{}943758]
4. Далингер, В. А. Когнитивно-визуальная деятельность при решении математических задач как средство реализации внутрипредметных связей : Учебное пособие / В. А. Далингер Электрон. дан. Москва : Русайнс, 2024 215 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/951994> ISBN 978-5-466-04609-0. [БИК ID: RU\{}bookru\{}bibl\{}951994]
5. Солодов, А. А. Пуассоновские когнитивные системы : Монография / А. А. Солодов Электрон. дан. Москва : Русайнс, 2020 115 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/939347> ISBN 978-5-4365-6633-7. [БИК ID: RU\{}bookru\{}bibl\{}939347]

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

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>
2. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
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.znaniy.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>
7. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>
8. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
9. Федеральная служба государственной статистики <http://www.gks.ru>
10. Сайт журнала «Логистика» <http://www.logistika-prim.ru>
11. <https://mintrans.gov.ru/> –Официальный сайт Министерства транспорта Российской Федерации.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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.

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

Студентам при подготовке к контрольной работе следует использовать нормативные документы Финансового университета, Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные приказом Финуниверситета от 11.05.2021 г. № 1040/о (см. сайт Финансового Университета: на главной странице раздел "Наш университет" → "Единая правовая база Финуниверситета" → "Организация учебного процесса" → "Нормативные документы по самостоятельной работе").

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

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Windows
2. Kaspersky
3. Среда разработки RStudio
4. Язык R

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Информационно-правовая система «Гарант»
3. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>
4. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации:

1. не предусмотрены

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

1. **Компьютерный класс** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры, набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)