

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

Тульский филиал Финуниверситета

Кафедра «Математика и информатика»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Тульского филиала

Е.В. Кузнецов

26 мая 2026 г.

Приложение к рабочей программе дисциплины

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Направление подготовки 38.03.05 – Бизнес-информатика,
образовательная программа «Цифровая трансформация управления бизнесом»,
Профиль: ИТ-менеджмент в бизнесе

Фамилия И.О. научно-педагогического работника филиала, ответственного за
актуализацию РПД Е.В. Манохин, Ю.В. Бурцева

Год утверждения рабочей программы дисциплины – 2022

*Одобрено кафедрой «Математика и информатика»
Протокол от 05 мая 2026 г. № 11*

Тула 2026

СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.....	2
4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	2
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	3
5.2. Учебно-тематический план.....	3
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	4
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	7
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.....	7
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю .	9
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, знаний и умений	11
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	15
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	18
11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения.....	18
11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	18
11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации	19
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19

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

В результате изучения дисциплины «Математические методы принятия решений» у студентов должны быть сформированы следующие компетенции:

Таблица 1

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 получения, представления, хранения и обработки данных. Уметь применять основные методы получения, представления, хранения и обработки данных на практике.
		2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.	Знать перечень и функции основных пакетов прикладных программ. Уметь решать практические задачи с помощью основных пакетов прикладных программ.
		3. Выбирает необходимо прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Знать перечень и функции необходимого прикладного ПО. Уметь выбирать необходимо прикладное ПО в зависимости от решаемой задачи.
		4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Знать алгоритмы решения прикладных задач Уметь реализовать алгоритмы решения прикладных задач на прикладном ПО.

4. Объем дисциплины 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/ед. и часах)	Семестр 4 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	4 зач.ед., 144 ч.	144
<i>Контактная работа –</i>	<i>68</i>	<i>68</i>

Аудиторные занятия		
<i>Лекции</i>	34	34
<i>Семинары, практические занятия</i>	34	34
Самостоятельная работа	76	76
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

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа – Аудиторная работа			Самосто ятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1	Линейное программирование (принятие решений в условиях полной информации)	22	12	4	4	10	Выполнение индивидуальных заданий. Самостоятельны е работы. Контрольные работы. Участие в решении заданий на практических занятиях. Собеседование по домашним заданиям. Подготовка презентаций и выступление на
2	Дискретное и нелинейное программирование (принятие решений в условиях полной информации)	14	8	4	4	6	
3	Теория графов (сетевые модели принятия решений)	30	16	8	8	14	
4	Регрессионный анализ (прогнозирование при принятии решений)	10	4	2	2	6	
5	Многокритериальна я оптимизация (принятие решений при множестве альтернатив)	10	4	2	2	6	

6	Экспертные технологии (принятие решений группой экспертов)	10	4	2	2	6	тему о приложении математических методов к анализу социально-экономических процессов
7	Матричные игры (принятие решений в условиях противодействия)	18	8	4	4	10	
8	Игры с природой (принятие решений в условиях риска и неопределенности)	12	4	2	2	8	
9	Позиционные игры (принятие решений с использованием дерева вариантов)	18	8	4	4	10	
	В целом по дисциплине	144	68	34	34	76	Согласно учебному плану: контрольная работа
Итого в %:		100	47	50	50	53	-

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8, 9	Формы проведения занятий
Линейное программирование (принятие решений в условиях полной информации)	1. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Алгоритм симплекс-метода. Нахождение исходного допустимого базиса. Метод искусственного базиса. 2. Понятие о взаимно-двойственных задачах линейного программирования. Основные теоремы двойственности. Двойственность в экономико-математических моделях. 3. Транспортная задача. Открытая и закрытая модели двойственной задачи. Различные типы ограничений в транспортной задаче. Задачи, сводящиеся к транспортной. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданий. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Обсуждение.
Дискретное и нелинейное программирование	1. Выбрать предметную область для построения формализма «задачи о рюкзаке» (упаковка грузов, раскрой материалов,	Работа с источниками, решение задач.

(принятие решений в условиях полной информации)	назначение работ, выбор заказов, ценные бумаги или др.) 2. Задать значения исходных данных. Размерность задачи должна отличаться от примера преподавателя. Модель может быть классической или с доработками. 3. Решить задачу в MS Excel с помощью метода Гомори (симплекс-метод + условие целочисленности переменных). 4. Дать словесную интерпретацию полученных результатов. 5. Выбрать предметную область для построения задачи нелинейного программирования (аналогично задачам линейного и дискретного программирования). 6. Задать вид нелинейной целевой функции и прочие ограничения. 7. Решить задачу в MS Excel с помощью метода ОПГ. 8. Дать словесную интерпретацию полученных результатов. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5	Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Обсуждение.
Теория графов (сетевые модели принятия решений)	1. Задача Эйлера о мостах. Основные понятия теории графов. Виды графов. Задача поиска кратчайшего пути на графе. 2. Алгоритм Дейкстры. Запись задачи поиска кратчайшего пути в виде задачи линейного программирования. Гамильтонов цикл. 3. Задача коммивояжера. Обзор алгоритмов решения задачи (ветвей и границ, муравьиный, генетический и др.). Запись задачи коммивояжера в виде задачи комбинаторного программирования. Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Обсуждение.
Регрессионный анализ (прогнозирование при принятии решений)	1. Понятие регрессии и временного ряда. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. 2. Построение линейной регрессии. Прогнозирование с помощью линейной регрессии. Фильтрация исходных данных как метод повышения точности прогнозирования. Построение доверительных интервалов. 3. Полиномиальные регрессии 2 и 3 степени. 4. Общий вид регрессии и приведение к линейности.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Обсуждение.

	5. Множественная регрессия. Сравнение результатов линейной и множественной регрессии. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5.	
Многокритериальная оптимизация (принятие решений при множестве альтернатив)	1. Постановка задачи двухкритериальной оптимизации. 2. Понятие оптимальности по Парето. Графический и алгоритмический способ нахождения паретооптимальных решений. 3. Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Линейная свертка критериев. Сведение к однокритериальной задаче методом линейной свертки. Метод идеальной точки. Метод контрольных показателей. 4. Сравнение результатов оптимизации различными методами. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Проведение самостоятельной работы.
Экспертные технологии (принятие решений группой экспертов)	1. Методы экспертных оценок. Классификация методов экспертных оценок. Стадии проведения экспертных оценок. Виды регламентов проведения экспертизы. Методы подбора экспертов. Обработка результатов экспертных оценок. 2. Метод средних баллов. Метод медианы рангов. Коэффициент компетентности экспертов. Метод средневзвешенных рангов с учетом компетентности экспертов. Понятие расстояния и медианы Кемени. Метод бинарных отношений. 3. Сравнение результатов, полученных различными методами. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Проведение самостоятельной работы.
Матричные игры (принятие решений в условиях противодействия)	1. Понятие игры. Основные понятия теории игр. 2. Антагонистические игры (с нулевой суммой). Верхняя и нижняя цена игры. Принцип «минимакса» и «максимина». Чистая цена игры. Седловая точка. Чистые и смешанные стратегии. Задача поиска оптимальной смешанной стратегии игры в виде задачи линейного программирования. Прямая и обратные задачи. 3. Биматричные игры. Дилемма заключенного. 4. Простое равновесие (Парето-эффективное). Равновесие по Нэшу. Поиск равновесия по Нэшу в чистых стратегиях. Задача поиска равновесия по Нэшу в смешанных стратегиях в виде задачи нелинейного	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Обсуждение.

	программирования. 5. Метод градиента решений задач нелинейного программирования. Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5.	
Игры с природой (принятие решений в условиях риска и неопределенности)	1. Понятие природы в теории игр. Принятие решений в условиях риска. Запись матричной игры с природой. Вероятности наступления состояний природы. Критерий Байеса. Критерий Лапласа. Матрица и критерий Гермейера. 2. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерии пессимизма («минимин») и оптимизма («максимакс»). Критерий Вальда («максимин»). Критерий Гурвица (линейная свертка функции риска). Матрица рисков и критерий Сэвиджа («минимакс»). Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Проведение самостоятельной работы.
Позиционные игры (принятие решений с использованием дерева вариантов)	1. Позиционные игры (в развернутой форме). Понятие дерева игры. Позиционные игры с противником. Построение дерева игры с противником. Выбор вариантов стратегии по дереву. 2. Алгоритм Куна выбора оптимальной стратегии. Сведение к матричным играм (антагонистическим и биматричным). 3. Позиционные игры с природой. Построение дерева игры с природой. Сворачивание дерева для нахождения оптимальной стратегии. Сведение к матричным играм (с природой). Рекомендуемые источники: 8.1, 8.2, 8.3, 8.5.	Работа с источниками, решение задач. Выполнение индивидуальных заданиям. Разбор ситуационных задач. Выполнение домашних заданий. Проведение самостоятельной работы. Обсуждение.

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
Линейное программирование (принятие решений в условиях полной информации)	Классическая транспортная задача. Постановка задачи. Запись в виде задачи линейного программирования. Открытая (сбалансированная) и закрытая (несбалансированная) задачи.	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
	Сведение к закрытой транспортной задаче. Решение симплекс-методом. Задача о назначениях. Постановка задачи. Запись в виде задачи линейного программирования. Решение симплекс-методом.	
Дискретное и нелинейное программирование (принятие решений в условиях полной информации)	Задача о рюкзаке. Постановка задачи. Запись в виде задачи дискретного программирования. Отличия модели от производственной, транспортной задач и о назначениях. Метод Гомори (отсечений). Практические применения задачи о рюкзаке: составление портфеля проектов. Задача об оптимальном портфеле Марковица. Постановка задачи. Запись в виде задачи нелинейного программирования. Метод градиента. Решение задачи об оптимальном портфеле методом градиента.	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Теория графов (сетевые модели принятия решений)	Задача о максимальном потоке в сети. Понятие сети и потока в сети (граф). Постановка задачи о максимальном потоке. Запись в виде задачи линейного программирования. Решение симплекс-методом. Задача о минимальном разрезе в сети. Понятие разреза в сети, величины разреза. Теорема Форда-Фалкерсона. Постановка задачи о минимальном разрезе. Алгоритм Штор-Вагнера. Оптимизация сети путем нахождения минимального разреза. Задача выравнивания (перераспределения) ресурсов проекта. Сетевое планирование проекта. Постановка задачи. Построение сетевого графика проекта. Критический путь проекта. Запись в виде задачи нелинейного программирования. Решение методом градиента.	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Регрессионный анализ (прогнозирование при принятии решений)	Полиномиальные регрессии 2 и 3 степени. Общий вид регрессии и приведение к линейности. Множественная регрессия. Сравнение результатов линейной и множественной регрессии.	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Многокритериальная оптимизация (принятие решений при множестве альтернатив)	Метод идеальной точки. Метод контрольных показателей. Сравнение результатов оптимизации различными методами.	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Экспертные технологии (принятие решений группой экспертов)	Метод средневзвешенных рангов с учетом компетентности экспертов. Понятие расстояния и медианы Кемени. Метод бинарных отношений. Сравнение результатов, полученных различными методами.	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Матричные игры (принятие решений в условиях противодействия)	Графическое представление игр $2 \times n$ и $n \times 2$ Равновесие по Нэшу. Поиск равновесия по Нэшу в чистых стратегиях. Задача поиска равновесия по Нэшу в смешанных стратегиях в виде задачи нелинейного программирования. Метод градиента решений задач нелинейного программирования.	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Игры с природой (принятие решений в условиях риска и неопределенности)	Принятие решений в условиях неопределенности. Критерии пессимизма («минимин») и оптимизма («максимакс»). Критерий Вальда («максимин»). Критерий Гурвица (линейная свертка функции риска). Матрица рисков и критерий Сэвиджа («минимакс»).	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.
Позиционные игры (принятие решений с использованием дерева вариантов)	Позиционные игры с природой. Построение дерева игры с природой. Сворачивание дерева для нахождения оптимальной стратегии. Сведение к матричным играм (с природой).	Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.

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

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и контроля самостоятельной работы обучающихся, по результатам выполнения контрольных работ. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вопросов и задач, вынесенных в планах практических занятий в качестве самостоятельных заданий;
- решение задач в аудитории по теме занятия, их обсуждение;
- подготовка, обсуждение вопросов и задач внеаудиторных самостоятельных и аудиторных контрольных работ.

Пример контрольной работы

1. Производственная задача

Завод производит холодильники трех видов. Для изготовления дорогого холодильника требуется 9 кг пластика, 15 кг стекла и 20 кг металла, среднего холодильника – 10 кг пластика, 12 кг стекла и 14 кг металла, дешевого холодильника – 8 кг пластика, 6 кг стекла и 4 кг металла. Емкость склада завода составляет до 1000 кг каждого материала. Прибыль от продажи дорого холодильника составляет 42 тыс. руб., среднего – 24 тыс. руб., дешевого – 12 тыс. руб. Найти оптимальное количество холодильников каждого вида, обеспечивающих получение максимальной прибыли.

2. Классическая транспортная задача

Вокруг некоторого города имеется 2 хранилища топлива. В первом хранилище находится 150 т. бензина АИ-92, 130 т. АИ-95 и 100 т. дизельного топлива ДТ, во втором хранилище – 120 т. АИ-92, 100 т. АИ-95 и 100 т. ДТ.

От этих хранилищ обслуживается 8 заправок в черте города. Их ежедневные потребности в топливе следующие:

	Потребности заправок, т							
Топл.	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
АИ-92	50	25	35	42	65	12	4	34
АИ-95	34	25	65	22	13	45	2	11
ДТ	12	33	21	22	12	3	44	25

Стоимость доставки топлива из хранилища на заправку зависит от расстояния, пройденного бензовозом:

	Расстояние между хранилищем и заправками, км							
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8
Хран. 1	12	4	7	16	3	5	18	22
Хран. 2	32	15	16	12	17	23	14	5

Постройте оптимальный план поставок каждого вида топлива из хранилища на заправочные станции.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости

Организация текущего контроля успеваемости обучающихся по итогам семестра (модуля), по программам бакалавриата и магистратуры в соответствии с учебными планами по направлениям подготовки высшего образования утверждена приказом ректора Финансового университета по основной деятельности от 23.03.2017 №0557/о «Об утверждении Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете».

Таблица 6 - Виды работ обучающегося, формирующие текущий контроль по дисциплине

Вид учебной деятельности	Баллы	Максимум за семестр (модуль)
Выполнение и защита расчетно-аналитической работы	10	10
Аудиторная контрольная/срезовая работа	5	10
Тестирование/блиц опросы	0,2	10
Посещение занятий, ведение конспекта лекции/семинара и работа с ним	0,1	4
Активное участие в интерактивном процессе выполнения практических заданий на семинарском занятии	0,1	6
Всего за семестр (модуль)		40

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

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

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые задания
УК-4	1. Использует	Знать основные	Задание 1 При проведении

Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач	основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	методы получения, представления, хранения и обработки данных. Уметь применять основные методы получения, представления, хранения и обработки данных на практике.	экспертной оценки была получена следующая таблица баллов. Рассчитать математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение, построить доверительный интервал $\pm 1\sigma$ для варианта с наилучшим средним баллом.
	2. Демонстрирует владение профессиональным и пакетами прикладных программ.	Знать перечень и функции основных пакетов прикладных программ. Уметь решать практические задачи с помощью основных пакетов прикладных программ.	Задание. Молочный завод производит молоко, кефир и сметану, расфасованные в бутылки. На производство 1 т молока, кефира и сметаны требуется соответственно 1000, 1000 и 9400 кг молока. При этом затраты рабочего времени при разливе 1 т молока и кефира составляют 0,18 и 0,19 машино-часов. На расфасовке 1 т сметаны заняты специальные автоматы в течение 3,25 часов. Всего для производства цельномолочной продукции завод может использовать 136000 кг молока. Основное оборудование может быть занято в течение 21,4 машино-часов, а автоматы по расфасовке сметаны – в течение 16,25 часов. Прибыль от реализации 1 т молока, кефира и сметаны соответственно равна 30, 22 и 136 руб. Завод должен ежедневно производить не менее 100 т молока, расфасованного в бутылки. На производство другой продукции не имеется никаких ограничений. Требуется определить, какую продукцию и в каком количестве следует ежедневно изготавливать заводу, чтобы прибыль от ее

			реализации была максимальной. Решить задачу средствами MS Excel
	3. Выбирает необходимо прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Знать перечень и функции необходимого прикладного ПО. Уметь выбирает необходимо прикладное ПО в зависимости от решаемой задачи.	Задание 1. Найти оптимальные смешанные стратегии игрока А и цену игры путем сведения антагонистической игры к задаче линейного программирования. Задание 2. В игре с природой найти оптимальные чистые стратегии в условиях неопределенности по критериям пессимизма, оптимизма, Вальда
	4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Знать алгоритмы решения прикладных задач Уметь реализовать алгоритмы решения прикладных задач на прикладном ПО.	Задание 1. Провести линейную свертку критериев $x_1, x_2, \dots, x_N$ с весовыми коэффициентами $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N$. Найти оптимальное решение. Задание 2. Построить средствами MS Excel уравнение полиномиальной регрессии 2 степени и записать его.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Производственная задача. Симплекс-метод. Решение как ЗЛП.
2. Классическая транспортная задача. Симплекс-метод. Решение как ЗЛП.
3. Задача о назначениях. Симплекс-метод. Решение как ЗЛП.
4. Задача о рюкзаке. Метод Гомори (отсечений). Решение как ЗДП.
5. Задача об оптимальном портфеле. Метод градиента. Решение как ЗНЛП.
6. Задача о кратчайшем пути на графе в алгоритмической постановке. Алгоритм Дейкстры.
7. Задача о кратчайшем пути на графе в математической постановке. Решение как ЗЛП.
8. Задача коммивояжера. Метод ветвей и границ. Решение как комбинаторной ЗДП.
9. Задача о максимальном потоке в сети. Решение как ЗЛП.
10. Понятие о минимальном разрезе в сети. Теорема Форда-Фалкерсона. Оптимизация потока в сети.
11. Задача выравнивания ресурсов проекта. Сетевой график. Критический путь. Решение как ЗЛП.

12. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов, доверительные интервалы, прогнозирование с помощью линейной регрессии.

13. Полиномиальная регрессия 2-й и 3-й степени, сведение к линейной регрессии, множественная регрессия.

14. Многокритериальная оптимизация по Парето; метод линейной свертки.

15. Многокритериальная оптимизация методом контрольных показателей; методом идеальной точки.

16. Методы и стадии экспертных оценок, разработка регламента, подбор экспертов.

17. Методы средних баллов и бинарных отношений при проведении экспертных оценок.

18. Методы медианных и средневзвешенных рангов при проведении экспертных оценок.

19. Решение антагонистической игры в чистых и смешанных стратегиях.

20. Решение биматричной игры в чистых и смешанных стратегиях.

21. Решения матричной игры с природой в условиях риска и неопределенности.

22. Решение позиционной игры с противником, сведение и решение как матричной игры.

23. Решение позиционной игры с природой, сведение и решение как матричной игры.

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

Основная литература

1. Исследование операций в экономике [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Н. Ш. Кремера. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2021. 414 с. <https://urait.ru/bcode/468404> (дата обращения: 12.01.2025).

Дополнительная литература

2. Золотова Т.В. Методы принятия управленческих решений [Электронный ресурс]: учебник. М.: КноРус, 2021. 344 с. <https://book.ru/book/938053> (дата обращения: 12.01.2025)

3. Михалева М.Ю., Орлова И.В. Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: Вузовский учебник; ИНФРА-М, 2018. 296 с. <http://znanium.com/catalog/product/948489> (дата обращения: 12.01.2025)

4. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Вузовский учебник; НИЦ ИНФРА-М, 2019. 389 с. <https://new.znanium.com/catalog/product/1021491> (дата обращения: 12.01.2025)

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

1. Сайт Департамента анализа данных и машинного обучения Финансового университета.
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://www.urait.ru/>
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
8. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
9. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
10. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению 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 Финансового университета и сайте Департамента анализа данных и машинного обучения.

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 преподавателей.

Подготовка к лекционным и практическим занятиям по дисциплине включает в себя работу с литературными источниками, различными базами данных, иной информацией, обсуждение полученной информации и решение типовых задач по разделам и темам дисциплины, обсуждение подходов к решению. Поскольку, согласно учебному плану, большая часть учебного времени отводится на самостоятельное изучение дисциплины, то студентам также предлагаются задания для самостоятельной работы.

Методические рекомендации студенту по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

При изучении дисциплины обязательными являются следующие формы самостоятельной работы:

- разбор теоретического материала и практических заданий по теме занятия по учебным пособиям и конспектам лекций;
- изучение рекомендованных к занятию литературных источников;
- самостоятельный разбор темы, подготовка презентации и выступление с докладом;
- решение задач по темам практических занятий;
- выполнение домашних заданий к практическим занятиям, самостоятельных и контрольных работ;
- подготовка к зачету / экзамену.

Подготовку к зачету / экзамену надо начать заблаговременно. Советуем завести отдельную тетрадь для анализа и решения типовых задач практической части. Рекомендуется отрабатывать параллельно соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их последующего обсуждения с преподавателем на консультациях.

В отношении теоретических вопросов рекомендуется проработать их по порядку, используя при этом конспекты лекций, материалы презентаций и рекомендованные учебные литературные источники.

Для подготовки к практической части зачета /экзамена студентам рекомендуется проработать полностью прилагаемый перечень типовых практических заданий. Необходимо доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать при этом понимание проведенного анализа и расчетов. Советуем использовать при этом не только лекции и материалы семинарских занятий, но содержащиеся в пособии демонстрационные варианты билетов для зачета, а также рекомендованную учебную литературу.

В случае возникновения затруднений в восприятии материала или решении какой-либо задачи практической части необходимо записывать возникшие вопросы и своевременно обращаться для разъяснения к лектору или преподавателю практических занятий (по графику их консультаций).

Рекомендации студентам по подготовке к лекционным занятиям

Студентам необходимо:

- 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 носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). 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 студентам по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Проведение практических занятий включает в себя работу с источниками информации, обсуждение полученной информации и решение задач. Поскольку большая часть учебного времени отводится на самостоятельное изучение дисциплины, то студентам также предлагаются задания для самостоятельной работы.

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.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Рекомендации студента 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 (см. сайт Финансового Университета: на главной странице раздел «Наш университет»; далее «Единая правовая база Финуниверситета»; подраздел «Методическая работа» - «Приказы Финуниверситета»).

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

лицензионное отечественное:

1. Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security.
2. Astra Linux.
3. LibreOffice.

лицензионное импортное:

ПО для ТСО лиц с ограниченными возможностями здоровья
свободно распространяемое:
Архиватор KDE (Ark).

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Информационно-образовательный портал Финансового университета:
<http://org.fa.ru>.

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Не предусмотрены.

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

Образовательный процесс по учебной дисциплине осуществляется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий. При освоении дисциплины используются технические средства мультимедийной техники аудиторий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения в сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду Финансового университета.