

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

Тульский филиал

Кафедра «Математика и информатика»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Тульского филиала

Г.В. Кузнецов

30 июня 2023 г.

М.В. Васина

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ В МЕНЕДЖМЕНТЕ

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

38.03.02 «Менеджмент»

Образовательная программа «Финансовый менеджмент»

Профиль «Финансовый менеджмент»

Рекомендовано Ученым советом Тульского филиала Финуниверситета
(протокол от 13 июня 2023 г. № 02)

Одобрено кафедрой «Математика и информатика»
(протокол от 15 апреля 2023 г. № 9)

Тула 2023

Содержание

1. Наименование дисциплины	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине.....	3
3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	3
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	3
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	4
5.1. Содержание дисциплины.....	4
5.2. Учебно-тематический план	6
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	8
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю.....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	13
7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний.....	13
7.2. Иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний	18
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	18
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	19
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	19
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем.....	21
11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения.....	21
11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	21
11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации.....	21
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	21

1. Наименование дисциплины

Количественные методы в менеджменте.

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине

Дисциплина «Количественные методы в менеджменте» обеспечивает формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПКН-11	Способность анализировать рыночные и специфические риски при решении задач управления организацией	1. Использует знания инструментария риск-менеджмента для выявления факторов риска внешней и внутренней среды организации и обоснования измерения риска.	Знать основные типы задач, используемых при принятии управленческих решений. Уметь выбирать алгоритм решения задач менеджмента на основе количественных данных.
		2. Проводит идентификацию рисков по функциям и направлениям деятельности организации.	Знать современные методы решения задач на основе количественных данных. Уметь вырабатывать конкретные рекомендации по итогам решения задач менеджмента.
		3. Использует механизмы выявления причин, условий возникновения рисков с использованием методов количественной и качественной оценки рисков.	Знать области применения основных классов экономико-математических методов. Уметь применять современный математический инструментарий для решения управленческих задач.

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Количественные методы в менеджменте» входит в состав общепрофессионального цикла обязательной части дисциплин учебного плана направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент».

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

Таблица 1 – Объем дисциплины

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 4 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	4/144	144
Контактная работа - Аудиторные занятия	34	34
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	18	18
Самостоятельная работа	110	110
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

Раздел 1. Общая характеристика процессов принятия решений в менеджменте

1.1. Процесс принятия решений, его участники и этапы. Типы поведения. Теория принятия решений, исследование операций, системный анализ. Математические и инструментальные средства поддержки принятия управленческих решений Интерактивный (диалоговый) процесс выработки решений и их взаимосвязь

1.2. Математическая модель и ее основные элементы. Математическая теория измерений. Основные понятия математической теории измерений. Измерение как построение числовой модели признака. Шкала; основные типы шкал. Понятие модели. Методологические вопросы моделирования Основные требования, предъявляемые к модели. Классификация моделей. Основные понятия теории моделирования систем и процессов.

1.3. Последовательность разработки проектов и экономико-математических моделей. Экономико-математическая модель и ее основные элементы. Основные типы моделей. Элементы и этапы процесса моделирования. Понятие целевой функции и ограничений. Уравнения, тождества, неравенства и их системы.

Раздел 2. Принятие управленческих решений в условиях полной информации. Математическое программирование.

2.1. Задачи математического программирования. Бюджетная плоскость и поверхности безразличия. Оптимизация закупок с использованием линейного программирования. Многомерное фазовое пространство – на примере задач о закупках. Планирование производства и перевозок.

Производственные функции. Оптимизация планов закупок и производства с использованием моделей Р. Стоуна и Кобба-Дугласа.

2.2. Динамическое программирование. Основы динамического программирования. Задача динамического программирования. Функция Беллмана Применение метода динамического программирования в сетевых задачах Примеры задач динамического программирования: оптимизация инвестиций в N предприятий с нелинейной зависимостью дохода от инвестиций, распределение финансов между отраслями на N лет, задача коммивояжёра.

2.3. Сетевое моделирование Выбор оптимального пути в транспортной сети. Анализ и оптимизация сетевого графика комплекса работ. Построение сетевого графика. Оптимизация сетевого графика.

Раздел 3. Принятие управленческих решений в условиях неопределенности

3.1. Оптимизация планирования с использованием стохастических моделей. Настройка модели по статистическим данным с использованием множественной регрессии для разработки оптимального плана инвестиций.

3.2. Принятие управленческих решений с учётом риска. Виды финансового риска. Методы статистической обработки данных в задачах оценки финансовых рисков. СКО как мера финансового риска. Понятие о VaR , EaR , $RORAC$. Оптимизация планирования инвестиций с учётом рисков.

Расчёт длительности времени проекта при стохастическом характере времени работ по сетевому графику. Построение гистограммы вероятностей времён окончания проекта, используя метод Монте-Карло.

Расчёт чистой современной стоимости NPV , рентабельности, срока окупаемости, внутренней нормы доходности IRR . Оптимизация портфеля инвестиций с учётом NPV и рисков.

Модели принятия решений на фондовом рынке с учетом риска. Формирование портфеля ценных бумаг, модель Марковица. Рефлексивная модель Дж. Сороса.

Оценка стоимости европейского опциона по формуле Блэка-Шоулза.

Планирование инвестиций с использованием деревьев решений.

3.3. Принятие управленческих решений в условиях полной неопределенности. Принципы оптимальности (критерии выбора решений).

Свойства критериев оптимального выбора. Принятие решений в группе взаимодействующих экспертов.

4. Принятие управленческих решений в условиях конфликта.

4.1. Статические задачи принятия решений в условиях конфликта.

Основные понятия и классификация игр. Игровые принципы оптимальности. Антагонистические игры. Матричные игры. Бескоалиционные игры N лиц. Кооперативные игры.

4.2. Динамические задачи принятия решений в условиях конфликта. Позиционные игры с полной информацией. Позиционные игры с неполной информацией. Динамические игры. Иерархические игры.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 2 – Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя тельная работа	
			Общая	Лекции	Семинары, практические занятия		
1	Общая характеристика процессов принятия решений в менеджменте	32	8	4	4	24	Выполнение и защита практических заданий
2	Принятие управленческих решений в условиях полной информации. Математическое программирование	34	8	4	4	26	Выполнение и защита практических заданий
3	Принятие управленческих решений в условиях неопределенности	42	8	4	4	34	Выполнение и защита практических заданий
4	Принятие управленческих решений в условиях конфликта	36	10	4	6	26	Выполнение и защита практических заданий
	В целом по дисциплине	144	34	16	18	110	Согласно учебному плану: контрольная работа
	Итого в %	100	24	11	13	76	-

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 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
Общая характеристика процессов принятия решений в менеджменте	Понятие системы, функционирование системы, свойства системы. Примеры различных систем. Экономическая и информационная системы. Этапы развития систем. Состав и структура систем. Характеристика функциональных подсистем. Понятие моделирования. Последовательность разработки проектов и экономико-математических моделей. Элементы и этапы процесса моделирования. Понятие целевой функции и ограничений. Уравнения, тождества, неравенства и их системы. 8[1-5]	Ситуационные и практические задачи
Принятие управленческих решений в условиях полной информации. Математическое программирование	Функциональные зависимости, наиболее часто используемые в экономике: <i>Производственные функции</i> : функция Кобба-Дугласа $Y = cK^{\alpha}L^{\beta}$. <i>Функции полезности</i> – зависимость полезности от объёма потреблённых благ; пример: функция Стоуна $S = \Pi(x_i - x_{min_i})^{\alpha_i}$. Задачи математического программирования. Бюджетная плоскость и поверхности безразличия. Многомерное фазовое пространство – на примере задач о закупках. Планирование производства и перевозок. Динамическое программирование: оптимизация инвестиций в N предприятий с нелинейной зависимостью дохода от инвестиций, оптимальное распределение финансов между отраслями на N лет. Выбор маршрута в сети, оптимизация сетевого графика комплекса работ, размещение подстанций. 8[1-5]-	Решение задач в интерактивной форме, компьютерное моделирование, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Принятие управленческих решений в условиях неопределенности	План инвестиций в основные фонды и оборотные активы, обеспечивающий максимальную прибыль, с использованием множественной регрессии. СКО как мера финансового риска. Понятие о VaR, EaR, RORAC. Оптимизация инвестиций в регионе на основе показателей качества жизни. Оптимизация портфеля инвестиций с учётом NPV и рисков. Формирование портфеля ценных бумаг, модель Марковица. Расчёт длительности времени сетевого проекта при стохастическом характере времени работ. Планирование инвестиций с использованием деревьев решений. 8[1-5]-	Решение задач в интерактивной форме, компьютерное моделирование, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок
Принятие управленческих решений в условиях	Решение матричных игр с седловой точкой. Цена игры в чистых стратегиях. Оптимальные	Решение задач в интерактивной форме,

конфликта	стратегии. Полное и частное решение игры в чистых стратегиях. Решение игры в смешанных стратегиях. Игры с природой Основные понятия игры с природой. Смешанное расширение игры с природой. Принцип доминирования в играх с природой. Игры с природой. Критерии Байеса, Лапласа, относительных вероятностей. Вальда, Сэвиджа, Гурвица. Кооперативные игры. Согласование мнений группы экспертов. 8[1-5]	компьютерное моделирование, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.
-----------	---	--

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 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Общая характеристика процессов принятия решений в менеджменте	Выполнение проекта в соответствии с этапами разработки.	Выполнение домашнего задания, разбор вопросов по теме занятия из рабочей программы дисциплины, изучение рекомендованных к занятию статей из ведущих изданий и литературных источников
Принятие управленческих решений в условиях полной информации. Математическое программирование	Динамическое программирование. Решение задач по оптимизации сетевого графика комплекса работ, выбору маршрута в сети и размещению подстанций.	Выполнение домашнего задания, разбор вопросов по теме занятия из рабочей программы дисциплины, изучение рекомендованных к занятию статей из ведущих изданий и литературных источников, Выбор темы расчётно-аналитической работы, подготовка плана, постановка цели и задач исследования.
Принятие управленческих решений в условиях неопределенности	Настройка моделей по статистическим данным. Оценка погрешности коэффициентов модели и прогноза. Оценка сочетанных рисков.	Разбор вопросов по теме занятия из рабочей программы дисциплины, изучение рекомендованных к занятию статей их ведущих изданий и литературных источников, выполнение расчётно-аналитической работы.
Принятие управленческих решений в условиях конфликта	Позиционные игры с неполной информацией. Динамические игры	Разбор вопросов по теме занятия из рабочей программы дисциплины, изучение рекомендованных к занятию статей их ведущих изданий и литературных источников

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2)

Примеры заданий контрольной работы

Задание 1-2.

На строительном участке в инструментальной мастерской работают два мастера. Если рабочий заходит в мастерскую, когда оба мастера заняты обслуживанием ранее обратившихся работников, то он уходит из мастерской, не ожидая обслуживания. Статистика показала, что среднее число рабочих, обращающихся в мастерскую в течение часа, равно $\lambda = 18$; среднее время, которое затрачивает мастер на заточку или ремонт инструмента, равно $T_{\text{ср}} = 10$ мин.

1. Оценить основные характеристики работы мастерской как СМО с отказами.

2. Сколько мастеров должно работать в мастерской, чтобы вероятность обслуживания рабочих была выше 85%.

Задание 3.

Предприятие ежегодно закупает 15 000 зеркал размером $4 \times 1500 \times 2000$ мм и использует их для сборки мебели. Затраты на хранение одного зеркала в течение года составляют 25 руб./шт.

Затраты на осуществление заказа - 1800 руб. Предприятие работает 300 дней в году. Доставка заказа от поставщика осуществляется в течение четырех рабочих дней.

Определите:

- а) оптимальный объем заказа;
- б) период поставок;
- в) точку заказа;
- г) затраты на управление запасами за год.

Задание 4.

Летом с четырех авиационных баз осуществляется завозка продовольствия в три северных поселка. В силу различия в типах самолетов и высоте полета, а также сложности трассы вес продовольствия, доставляемого с любой базы к любому из трех поселков за один вылет, определяется по следующей таблице:

База	Поселок		
	Алмазный	Снежный	Зимний
I	8	6	5
II	6	5	6
III	10	8	4
IV	8	6	4

С каждой базы за сезон производится 150 самолетовылетов, в каждый поселок необходимо организовать 200 самолетовылетов.

Определите план вылетов с каждой базы к каждому из поселков, дающий максимальный общий вес продовольствия.

Задание 5.

Сельскохозяйственное предприятие для кормления животных использует два вида корма (1 и 2). В дневном рационе животного должно содержаться не менее 6 единиц питательного вещества А и не менее 12 единиц питательного вещества В.

Используя данные таблицы, определите, какое количество корма надо расходовать ежедневно на одно животное, чтобы затраты были минимальными.

Питательное вещество	Количество питательных веществ в 1 кг корма	
	1	2
А	2	1
В	2	4
Цена 1 кг корма, руб.	0,2	0,3

Постройте экономико-математическую модель задачи, дайте необходимые комментарии к ее элементам и получите решение графическим методом. Что произойдет, если решать задачу на максимум, и почему?

Задание 6.

Фирма выпускает два вида комплексных удобрений для газонов в упаковке - обычное и улучшенное. Обычное удобрение стоит 3 ден. ед./уп. и включает 3 кг азотных, 4 кг фосфорных и 1 кг калийных удобрений. Улучшенное удобрение стоит 4 ден. ед./уп. и включает 2 кг азотных, 6 кг фосфорных и 3 кг калийных удобрений.

Для подкормки некоторого газона требуется, по меньшей мере, 10 кг азотных, 20 кг фосфорных и 7 кг калийных удобрений.

Определите, сколько и каких удобрений нужно купить, чтобы обеспечить эффективное питание растений и минимизировать стоимость покупки.

Постройте экономико-математическую модель задачи, дайте необходимые комментарии к ее элементам и получите решение графическим методом. Что произойдет, если решать задачу на максимум, и почему?

Задание 7.

Хозяйственный отдел крупного больничного комплекса использует за год 900 упаковок моющего средства «Comet» весом 400 г. Стоимость заказа - 200 руб., стоимость хранения одной упаковки в год - 2 руб. 60 коп. Доставка заказа осуществляется в течение трех дней. Хозяйственный отдел работает 300 дней в году.

Определите:

- оптимальный объем заказа;
- годовые расходы на хранение запасов;

- в) период поставок;
- г) точку заказа.

Задание 8.

Имеются три специализированные мастерские по ремонту двигателей. Их производственные мощности равны соответственно 100, 350, 580 ремонтов в год. В пяти районах, обслуживаемых этими мастерскими, потребность в ремонте равна соответственно 190, 250, 220, 180, 180 двигателей в год. Затраты на перевозку одного двигателя из районов к мастерским следующие:

Районы	Мастерские		
	А	В	С
P1	4,5	3,7	8,3
P2	2,1	4,3	2,4
P3	7,5	7,1	4,2
P4	5,3	1,2	6,2
P5	4,1	6,7	3,1

Спланируйте количество ремонтов каждой мастерской для каждого из районов, минимизирующее суммарные транспортные расходы.

Задание 9.

Торговая компания собирается приобрести новый товар - комплекты постельного белья. Ожидаемая потребность - 800 единиц в месяц. Товар можно приобрести у поставщика. Стоимость заказа - 150 руб., годовая стоимость хранения единицы товара – 6 руб. Доставка товара осуществляется в течение двух дней. Компания работает 300 дней в году.

Рассчитайте объем заказа, минимизирующий общие годовые расходы компании. Определите:

- а) годовые расходы на хранение запасов;
- б) период поставок;
- в) точку заказа.

Задание 10.

Продукция двух видов (краска для внутренних (I) и наружных (E) работ) поступает в оптовую продажу. Для производства красок используются два исходных продукта А и В. Максимально возможные суточные запасы этих продуктов составляют 6 и 8 т соответственно. Расходы продуктов А и В на 1 т соответствующих красок приведены в таблице.

Исходный продукт	Расход исходных продуктов на тонну краски, т.		Максимально возможный запас, т.
	Краска E	Краска I	
A	1	2	6
B	2	1	8

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на краску никогда не превышает спроса на краску *E* более чем на 1 т. Кроме того, установлено, что спрос на краску *I* никогда не превышает 2 т в сутки. Оптовые цены: краски *E* - 3000 ден. ед./т, краски *I* - 2000 ден. ед./т.

Определите, какое количество краски каждого вида должна производить фирма, чтобы доход от реализации продукции был максимальным.

Постройте экономико-математическую модель задачи, дайте необходимые комментарии к ее элементам и получите решение графическим методом. Что произойдет, если решать задачу на минимум, и почему?

Задание 11.

Пекарня закупает пшеничную хлебопекарную муку в мешках. В среднем пекарня использует 750 мешков муки в год. Подготовка и получение одного заказа обходится в 160 руб. Годовая стоимость хранения одного мешка муки составляет 30 руб. Доставка заказа осуществляется в течение двух дней. Пекарня работает 365 дней в году.

Определите:

- а) экономичный объем заказа;
- б) годовую стоимость хранения муки;
- в) период поставок;
- г) точку заказа.

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 Финуниверситета 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 5 - Виды работ обучающегося, формирующие текущий контроль по дисциплине

Вид учебной деятельности	Баллы	Максимум за семестр (модуль)
Выполнение и защита контрольной 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, умений и знаний

Таблица 6 - Примерные задания, необходимые для оценки достижения компетенций

Компетенция	Типовые задания																													
ПКН-11 Способность анализировать рыночные и специфические риски при решении задач управления организацией	Индикатор 1. Использует знания инструментария риск-менеджмента для выявления факторов риска внешней и внутренней среды организации и обоснования измерения риска. Знать основные типы задач, используемых при принятии управленческих решений. Уметь выбирать алгоритм решения задач менеджмента на основе количественных данных. Задание 1. Стандартом предусмотрено, что октановое число автомобильного бензина А-76 должно быть не ниже 76, а содержание серы в нем не более 0,3%. Для изготовления такого бензина на заводе используется смесь из четырех компонентов. Данные о ресурсах смешиваемых компонентов, их себестоимости и октановом числе, а также о содержании серы приведены ниже: <table><tr><th rowspan="2">Характеристика</th><th colspan="4">Значение характеристики для компонента бензина А-76</th></tr><tr><th>№1</th><th>№2</th><th>№3</th><th>№4</th></tr><tr><td>Октановое число</td><td>68</td><td>72</td><td>80</td><td>90</td></tr><tr><td>Содержание серы, %</td><td>0,35</td><td>0,35</td><td>0,3</td><td>0,2</td></tr><tr><td>Ресурсы, т</td><td>700</td><td>600</td><td>500</td><td>300</td></tr><tr><td>Себестоимость, ден.ед./т</td><td>40</td><td>45</td><td>60</td><td>90</td></tr></table> Требуется определить, сколько тонн каждого компонента следует использовать для получения 1000 т автомобильного бензина А-76, чтобы его себестоимость была минимальной. Задание 2. Решить двухиндексную задачу линейного программирования с помощью надстройки «Поиск решения» MS Excel. Условия транспортной задачи частично заданы матрицей планирования:	Характеристика	Значение характеристики для компонента бензина А-76				№1	№2	№3	№4	Октановое число	68	72	80	90	Содержание серы, %	0,35	0,35	0,3	0,2	Ресурсы, т	700	600	500	300	Себестоимость, ден.ед./т	40	45	60	90
Характеристика	Значение характеристики для компонента бензина А-76																													
	№1	№2	№3	№4																										
Октановое число	68	72	80	90																										
Содержание серы, %	0,35	0,35	0,3	0,2																										
Ресурсы, т	700	600	500	300																										
Себестоимость, ден.ед./т	40	45	60	90																										

	B_1	B_2	B_3	Запасы
A_1	6	5	4	55
A_2	1	2	4	45
A_3	3	2	3	50
Потребность	35	25	90	

Дополнительно известно, что от поставщика A_2 до потребителя B_1 пропускная способность ограничена – здесь можно перевезти не более 15 единиц груза.

Необходимо так прикрепить потребителей к поставщикам, чтобы минимизировать суммарные транспортные затраты на перевозку груза.

Задание 3.

Найдите оптимальное распределение трех видов механизмов, имеющихся в количествах 45, 20 и 35, между четырьмя участками работ, потребности которых соответственно равны 10, 20, 30, 40, при следующей матрице производительности:

$$W = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 5 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

Индикатор 2. Проводит идентификацию рисков по функциям и направлениям деятельности организации.

Знать современные методы решения задач на основе количественных данных.

Уметь вырабатывать конкретные рекомендации по итогам решения задач менеджмента.

Задание 1.

Мэрия планирует перекрывать участки улиц: улицы Светлой в течение 3 дней, улицы Вишневой в течение 5 дней, улицы Институтской в течение 4 дней — для проведения ремонтных работ. Если бы дорожная бригада ремонтировала улицу Светлую в течение 3 дней, улицу Вишневую в течение 2 дней, улицу Институтскую в течение 4 дней, то общая длина отремонтированного дорожного полотна не превысила бы 15 км. Если же ремонтировать улицу Светлую в течение 2 дней, улицу Вишневую в течение 3 дней, то общее количество отремонтированного дорожного полотна не превысит 8 км. Поскольку на Вишневой улице расположены социальные объекты, то необходимо за один день отремонтировать на этой улице более 2 км пути.

Сколько км дорог в день необходимо ремонтировать бригаде на каждой улице, чтобы общая протяженность отремонтированных дорог была наибольшей (тогда бригада получит премию)?

Задание 2.

Инвестор, располагающий суммой в 300 тыс. ден. ед., может вложить свой капитал в акции автомобильного концерна A и строительного предприятия B . Чтобы уменьшить

	инвестиционные риски, акций концерна А должно быть приобретено, по крайней мере, в два раза больше, чем акций строительного предприятия В, причем последних можно купить не более чем на 100 тыс. ден. ед. Дивиденды по акциям А составляют 8%, по акциям В — 10% в год. Определите, какую максимальную прибыль может получить инвестор в первый год. Постройте экономико-математическую модель задачи, дайте необходимые комментарии к ее элементам и получите решение графическим методом. Что произойдет, если решать задачу на минимум, и почему? Задание 3. Финансовый аналитик фирмы «АВС» консультирует клиента по оптимальному инвестиционному портфелю. Клиент хочет вложить средства (не более 25 000 долл.) в два наименования акций крупных предприятий в составе холдинга «Дикси». Анализируются акции «Дикси-Е» и «Дикси-В». Цены на акции: «Дикси-Е» - 5 долл., «Дикси-В» - 3 долл. за акцию. Клиент уточнил, что он хочет приобрести максимум 6000 акций обоих наименований, но при этом акций одного вида должно быть не более 5000 штук. По оценкам аналитика, прибыль от инвестиций в следующем году составит: по акции «Дикси-Е» - 1,1 долл., по акции «Дикси-В» - 0,9 долл. Дайте рекомендации клиенту по оптимизации прибыли от инвестиций. Постройте экономико-математическую модель задачи, дайте необходимые комментарии к ее элементам и получите решение графическим методом. Что произойдет, если решать задачу на минимум, и почему? Индикатор 3. Использует механизмы выявления причин, условий возникновения рисков с использованием методов количественной и качественной оценки рисков. Знать области применения основных классов экономико-математических методов. Уметь применять современный математический инструментарий для решения управленческих задач. Задание 1. Решить графическим методом типовую задачу оптимизации. Осуществить проверку правильности решения с помощью средств MS Excel (надстройки Поиск решения). Планирование выпуска продукции пошивочного предприятия (задача о костюмах). Намечается выпуск двух видов костюмов — мужских и женских. На женский костюм требуется 1 м шерсти, 2 м лавсана и 1 человеко-день трудозатрат. На мужской костюм — 3,5 м шерсти, 0,5 м лавсана и 1 человеко-день трудозатрат. Всего имеется 350 м шерсти, 240 м лавсана и 150 человеко-дней трудозатрат. Требуется определить, сколько костюмов каждого вида необходимо сшить, чтобы обеспечить максимальную прибыль,
--	---

	если прибыль от реализации женского костюма составляет 10 денежных единиц, а от мужского – 20 денежных единиц. При этом следует иметь в виду, что необходимо сшить не менее 60 мужских костюмов. Задание 2. Магазин «Лада» закупает духи «Ландыш» на одной из парфюмерных фабрик. Годовой спрос на этот продукт составляет 600 шт. Издержки заказа равны 850 руб., издержки хранения – 510 руб. за одну упаковку (20 шт.) в год. Магазин заключил договор на поставку с фиксированным интервалом времени. Количество рабочих дней в году – 300. Время поставки товара 6 дней. Стоимость одного флакона 135 руб. Требуется определить оптимальное число заказов в течение года, точку восстановления запаса, минимальные совокупные издержки. Задание 3. Заводы № 1, 2, 3 производят однородную продукцию в количестве соответственно 400, 350, 400 единиц. Продукция отправляется в пункты А, В, С, потребности которых равны 310, 390 и 450 единицам. Стоимости перевозок 1 ед. продукции заданы матрицей $C = \begin{pmatrix} 7 & 5 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & 5 & 4 \end{pmatrix}.$ Составьте оптимальный план перевозок продукции при условии, что коммуникации между заводом № 2 и пунктом А не позволяют пропускать в рассматриваемый период более 250 единиц продукции.
--	---

Вопросы для подготовки к зачету

1. Дайте определение экономической системы.
2. Перечислите основные свойства экономической системы.
3. Что понимается под структурой управленческой системы.
4. Что поднимается под системой? Перечислите свойства системы.
5. Отношения предпочтения и функция полезности.
6. Свойства функции полезности. Кривые безразличия,
7. Предельная норма замещения. Задача потребительского выбора.
8. Функция полезности Р. Стоуна.
9. Производственная функция Кобба-Дугласа. Примеры целевых функций и ограничений в экономических задачах.
10. Постановка задачи, целевая функция и ограничения в задаче о планировании производства.
11. Постановка задачи, целевая функция и ограничения в транспортной задаче.
12. Постановка задачи, целевая функция и ограничения в задаче о закупках при соблюдении норм.

13. Постановка задачи, целевая функция и ограничения в задаче о закупках по модели Стоуна.
14. Постановка задачи, целевая функция и ограничения в задаче о замене оборудования.
15. Что такое “траектория предприятия в фазовом пространстве”?
16. Проектирование с использованием деревьев решений.
17. Постановка задачи, целевая функция и ограничения в задаче коммивояжёра.
18. Что такое множители Лагранжа и теорема Куна-Таккера?
19. Как работает *Поиск решения Excel* ?
20. Назначение, принципы и решение задач сетевого планирования.
21. Время как фактор стоимости в финансовых и коммерческих расчетах.
22. Потоки платежей, связанные с инвестиционными проектами. Чистый приведенный доход, внутренняя норма доходности.
23. Потоки платежей, связанные с инвестиционными проектами. Сравнение проектов. Срок окупаемости, индекс доходности.
24. Расчёт суммарного риска при независимости проектов.
25. Свойства рядов цен и прогнозирование на фондовом рынке.
26. Модель рефлексивного управления Дж. Сороса
27. Оценка коэффициентов модели Кобба-Дугласа по статистическим данным и использование модели при разработке плана инвестиций
28. Оценка погрешностей параметров модели методом Монте-Карло
29. Что такое решение и оптимальное решение экономико-математической модели.
30. Модель формирования оптимальной инвестиционной программы.
31. Однопериодическая модель инвестиционно-финансового планирования
32. Многопериодическая модель инвестиционно-финансового планирования.
33. Виды финансовых рисков. Стоимость под риском (Value at Risk, VaR). Что такое *EaR*, *RORAC* .
34. Постановка задачи о кооперативной игре, поверхность Парето, формула Нэша
35. План, целевая функция и ограничения в кооперативной игре
36. Что такое решение и оптимальное решение задачи математического программирования
37. Постановка задачи математического программирования
38. Элементы и этапы процесса моделирования и принятия решения.
39. Что такое “чёрные лебеди” в теории катастроф?
40. Принципы метода Монте Карло. Приведите пример его использования в оценке рисков.
41. Решение антагонистической игры в смешанных стратегиях.

42. Основные понятия игры с природой.
43. Критерии Байеса, Лапласа, относительных вероятностей, Вальда, Сэвиджа, Гурвица.
44. Принципы позиционной игры с полной информацией.
45. Принципы позиционной игры с неполной информацией.
46. Принципы динамической игры.
47. Принципы иерархической игры.
48. Задачи теории игр в экономике. Основные понятия и определения теории игр. Классификация игр.
49. Максиминные и минимаксные стратегии игроков.
50. Смешанные стратегии: определение. . Функция выигрыша в смешанных стратегиях и формулы ее представления.
51. Решение игры в смешанных стратегиях. Цена игры в смешанных стратегиях. Оптимальные смешанные стратегии. Полное и частное решение игры в смешанных стратегиях. Основная теорема теории игр Дж. Фон Неймана.

7.2. Иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Порядок проведения промежуточной аттестации и система оценивания результатов промежуточной аттестации по итогам семестра (модуля) по программам бакалавриата и магистратуры в соответствии с учебными планами по направлениям подготовки высшего образования утверждена приказом ректора Финуниверситета по основной деятельности № 0557/о от 23.03.2017.

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

Основная литература

1. 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. ISBN 978-5-9558-0607-5. <https://znanium.com/catalog/product/948489>
2. Фомин Г. П. Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности [Электронный ресурс]: учебник. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2019. 462 с. ISBN 978-5-9916-3021-4. <https://ezpro.fa.ru:3217/bcode/426137>

Дополнительная литература

3. Гармаш А. Н., Орлова И. В., Федосеев В. В. Экономико-математические методы и прикладные модели [Электронный ресурс]: учебник / под ред. В. В. Федосеева. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2019. 328 с. ISBN 978-5-9916-3698-8. <https://ezpro.fa.ru:3217/bcode/406453>
4. Голубков Е. П. Методы принятия управленческих решений в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник и практикум. 3-е изд., испр. и доп.

М.: Юрайт, 2021. 183 с. ISBN 978-5-534-06815-3.
<https://ezpro.fa.ru:3217/bcode/469289>.

5. Голубков Е. П. Методы принятия управленческих решений в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник и практикум. 3-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2021. 249 с. ISBN 978-5-534-06700-2.
<https://ezpro.fa.ru:3217/bcode/470603>.

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

1. Библиотекарь.Ру: [Электронная библиотека]. – URL: <http://www.bibliotekar.ru>. Доступ свободный.

2. Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». – URL: <http://window.edu.ru>. Доступ свободный.

3. Образовательный портал Финансового университета. – URL: <http://www.fa.ru>. Доступ авторизованный.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основная цель освоения содержания дисциплины получить теоретические знания в ходе лекционных занятий и семинаров, закрепить их в процессе систематической самостоятельной работы и сформировать знания, умения в соответствии с компетенциями, содержащимися в рабочей программе дисциплины.

Самостоятельная работа студента в процессе освоения дисциплины включает в себя:

- подготовку к семинарским занятиям;
- работу с электронными учебными ресурсами;
- изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине;
- выполнение контрольной работы;
- индивидуальные или групповые консультации по наиболее сложным вопросам;
- подготовка к зачету.

В рамках изучения дисциплины предусмотрено выполнение контрольной работы.

Студенты, не выполнившие контрольную работу или не прошедшие собеседование по ней, к зачету и экзамену по дисциплине не допускаются.

Организация выполнения контрольной работы включает несколько этапов. Прежде всего, студент должен изучить рекомендуемую учебную литературу и внимательно ознакомиться с методическими указаниями по выполнению контрольной работы.

Выполненная и надлежащим образом оформленная работа сдается на кафедру «Математика и информатика» в сроки, установленные учебным графиком. Если студент не допущен к защите, то работа должна быть доработана согласно замечаниям руководителя.

Критерии оценивания контрольной работы:

1) четкость структуры работы, представленной в содержании (рубрики дают однозначное понимание раскрываемой тематики и оформлены стилями заголовков соответствующего уровня);

2) наличие всех разделов, предложенных в методических указаниях, таблиц, иллюстраций (схем, рисунков и т.п.), ссылок на источники заимствованного материала;

3) наличие списка использованной литературы, оформленного в соответствии с правилами библиографического описания;

4) соответствие оформления контрольной работы общим требованиям.

Контрольная работа оформляется в тетради или на компьютере с использованием текстового редактора:

- гарнитура шрифта – Times New Roman;
- размер шрифта – 14;
- межстрочный интервал – полуторный;
- размеры полей: левого – 3 см, верхнего – 1,5, правого – 1, нижнего – 1,5 см;
- ориентация – книжная;
- форматирование основного текста и ссылок – по ширине;
- цвет шрифта – черный;
- абзацный отступ – 1,5 см.
- нумерация страниц – справа, внизу.

Объем контрольной работы не должен превышать 15 страниц машинописного текста формата А4.

Каждую структурную часть контрольной работы нужно начинать с нового листа. Точка в конце заголовка структурной части работы не ставится.

Необходимо стремиться к ясности, краткости и самостоятельности изложения материала.

Цитаты и заимствованный материал должны сопровождаться ссылками на источники, описание которых необходимо привести в списке использованной литературы (например: [2, с. 15]).

Сокращение слов и использование аббревиатур, за исключением общепринятых, в контрольной работе не допускаются. Общепринятые аббревиатуры необходимо расшифровать в тексте контрольной работы при их первом употреблении.

Цифровой материал целесообразно представлять в виде таблиц. Для этого в правом верхнем углу помещают надпись «Таблица» и указывают ее порядковый номер. Таблицу снабжают тематическим заголовком, который располагают посередине страницы.

Приводимые в работе иллюстрации (схемы, диаграммы, графики, технические рисунки) должны быть выполнены четко, аккуратно и разборчиво. Рисунок должен иметь номер и подрисуночную подпись (например: Рис. 4. График функции $f(x)$).

На все таблицы и рисунки необходимо сделать ссылки в тексте работы.

На последней странице студент должен поставить подпись и дату сдачи контрольной работы на рецензирование.

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. Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security.
2. Astra Linux, LibreOffice.

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://portal.ufrf.ru>.

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Не используются.

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. Для проведения учебных занятий используются аудитории, оборудованные следующими техническими средствами: мультимедиа-проектором, экраном настенным или доской интерактивной с встроенной акустической системой для воспроизведения аудио файла, персональным (-ными) компьютером (-рами) с доступом к Internet-ресурсам и электронно-образовательной среде Финансового университета.

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