

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Смоленский государственный университет»

Кафедра аналитических и цифровых технологий

*«Утверждаю»*

Проректор по учебно-методической работе  
\_\_\_\_\_ Ю.А. Устименко  
« 30» июня 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.О.16 Методы принятия управленческих решений**

Направление подготовки: 38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль): Цифровой маркетинг и бренд-менеджмент

Форма обучения – очная

Курс – 2

Семестр – 4

Всего зачетных единиц – 4, всего часов – 144

Форма отчетности: экзамен – 4 семестр

Программу разработала

Кандидат физико-математических наук Перельман Н.Р.

Одобрена на заседании кафедры аналитических и цифровых технологий  
«23» июня 2022 года, протокол № 10

Смоленск  
2022

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Методы принятия управленческих решений» относится к базовой части образовательной программы по специальности 38.03.02 Менеджмент, направленность (профиль): Цифровой маркетинг и бренд-менеджмент. Она изучается в 4 семестре.

При изучении данной дисциплины необходимы компетенции студентов, сформированные при изучении таких дисциплин, как «Математика», «Информатика», «Экономическая теория», «Экономика организации (предприятия)» и др.

Компетенции студентов, сформированные в рамках изучения данной дисциплины, необходимы для изучения таких дисциплин, как: оценка рисков, экономический анализ и др.

Изучение курса основано на традиционных методах высшей школы, тесной взаимосвязи со смежными курсами, а также на использовании современной учебной, методической литературы, информационных и образовательных технологий.

Характерной чертой курса является сочетание достаточно проработанных чисто математических вопросов с практическими математическими приемами и методами, применяемыми в экономической деятельности.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

<p><b>УК-10.</b> Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p><b>Знать:</b> базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике, методы экономического и финансового планирования, основные финансовые инструменты, используемые для управления финансами;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать информацию для принятия обоснованных экономических решений, применять экономические знания при выполнении практических задач;</p> <p><b>Владеть:</b> способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.</p>
<p><b>ОПК-2.</b> Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем</p>	<p><b>Знать:</b> основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей, а также основные методы математического моделирования управленческих задач, необходимые для сбора, обработки и анализа данных; методы и способы осуществления сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы математического анализа, линейной алгебры и теории вероятностей для обработки данных, получения и обоснования выводов; анализировать полученные экономико-</p>

	<p>математические модели реальных управленческих задач, получать прогнозы и делать рекомендации на основе проведенного анализа; использовать методы и способы осуществления сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем.</p> <p>Владеть: навыками построения экономико-математических моделей реальных управленческих задач, решения полученных задач с использованием современного математического инструментария; навыками осуществления сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем.</p>
<p><b>ОПК-5.</b> Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ</p>	<p>Знать: современные методы статистического анализа, основные современные информационные технологии, применяемые для решения управленческих задач, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ.</p> <p>Уметь: использовать методы статистического анализа, применять современные информационные технологии и программные средства для исследования экономико-математических моделей реальных управленческих задач; организовывать внутреннее и внешнее электронное взаимодействие; использовать массивы данных для анализа среды организации.</p> <p>Владеть: навыками применения статистического анализа, навыками использования современных программных средств для анализа профессиональных задач и принятия управленческих решений.</p>
<p>ПК-6. Способен оценивать и разрабатывать модели и сценарные варианты развития ситуаций на различных уровнях управления, используя современные интеллектуальные информационные технологии</p>	<p>Знать: основы статистического анализа; основные этапы, возникающие при моделировании задач принятия оптимальных решений как стандартных задач профессиональной деятельности; основные методы исследования математических моделей, используемых при разработке и принятии оптимального организационно-управленческого решения; основные теоретико-игровые модели из области игр на графах и экономических игр, применяемые как</p>

инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей принятия решений в условиях конфликта и неопределенности; основные методы системного анализа в проведении исследований, методы формализованного представления систем и структуру типовых формальных моделей; терминологию и методологию, используемую при эксплуатации электронных таблиц, баз данных и интеллектуальных информационных систем, применяемых при разработке моделей и сценарных вариантов развития ситуаций на различных уровнях управления.

Уметь: применять современный статистический и математический инструментарий для разработки и принятия оптимального решения стандартных экономических задач; использовать математические модели для расчета оптимальных экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; формулировать экономические выводы на основе проведенного системного анализа и статистического анализа; применять методы теории игр, относящиеся к играм на графах и экономическим играм для расчета экономических и социально-экономических показателей на основе собранных данных; разрабатывать модели и сценарные варианты развития ситуаций на различных уровнях управления, с использованием электронных таблиц, баз данных и интеллектуальных информационных систем.

Владеть: навыками использования современных информационных технологий при решении экономических задач; навыками построения теоретико-игровых моделей средствами теории игр на графах и экономических игр, в том числе на основе статистического анализа; навыками применения ЭВМ для решения задач на основе методов системного анализа; навыками использования электронных таблиц, баз данных и интеллектуальных информационных систем, применяемых при разработке моделей и сценарных вариантов развития ситуаций на различных уровнях управления.

### 3. Содержание дисциплины

1. **Основные понятия теории принятия управленческих решений.** Задача принятия управленческого решения. Этапы принятия решения. Структурирование операции. Классификация проблем принятия решений. Модели и моделирование в управлении. Классификация методов принятия решений.
2. **Линейные оптимизационные модели.** Задача об оптимальном использовании ресурсов. Задача о составлении рациона питания. Задача формирования инвестиционного портфеля. Модель рекламной кампании. Общая задача линейного программирования. Графический метод решения задачи линейного программирования. Анализ модели на чувствительность. Двойственные задачи линейного программирования. Симплекс-метод. Транспортная задача. Метод потенциалов. Задача формирования оптимального штата фирмы. Целочисленное программирование. Метод ветвей и границ. Задача о рюкзаке. Задача о назначениях. Задача коммивояжера.
3. **Дробно-линейное программирование.** Задача о себестоимости продукции. Задача о рентабельности производства. Сведение к задаче линейного программирования.
4. **Принятие решений в условиях конфликта, неопределенности и риска.** Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение игр в смешанных стратегиях. Игры с природой. Модели принятия решений в условиях определенности, неопределенности и риска. Деревья решений.
5. **Сетевые и потоковые модели.** Задача отыскания кратчайшего пути в графе. Построение графа наименьшей длины. Задача о наибольшем потоке. Понятие сетевой модели и ее основных элементов. Правила построения сетевых графиков. Упорядочение сетевого графика. Понятие критического пути. Сетевой анализ проектов. Параметры событий и работ. Метод критического пути (метод СРМ). Метод оценки и обзора программы (метод PERT).
6. **Многокритериальные модели.** Постановка многокритериальной задачи. Метод последовательных уступок. Метод минимакса. Задача о сочетании цены и качества товара. Принцип Парето.

### 4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Основные понятия теории принятия управленческих решений	6	4	0	0	2
2.	Линейные оптимизационные модели	39	10	0	20	9
3.	Дробно-линейное программирование	17	4	0	4	9
4.	Принятие решений в условиях конфликта, неопределенности и риска	29	12	0	10	7
5.	Сетевые и потоковые модели	13	4	0	0	9
6.	Многокритериальные модели	13	2	0	2	9
	Экзамен	27				27
Всего за семестр		144	36	0	36	27

## 5. Виды образовательной деятельности

### Занятия лекционного типа

1. Понятие задачи принятия решения. Классификация задач и проблем принятия решения. Этапы принятия решения. Подходы к принятию решений.
2. Модели и моделирование в менеджменте. Классификация моделей. Линейные оптимизационные модели. Задача о распределении ресурсов. Задача о пищевом рационе.
3. Основные формы задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования.
4. Анализ модели на чувствительность.
5. Двойственные задачи линейного программирования. Понятие о задаче торга. Алгоритм построения двойственной задачи.
6. Задачи целочисленного программирования. Метод ветвей и границ.
7. Дробно-линейные модели. Алгоритм решения задач дробно-линейного программирования.
8. Некоторые дробно-линейные модели в экономике.
9. Транспортная задача. Основные понятия. Задача об оптимальном штате фирмы. Задача о назначениях.
10. Принятие решений в условиях конфликта. Основные понятия теории игр. Классификация игр.
11. Матричные игры. Понятие верхней и нижней цены игры. Седловая точка. Доминирование стратегий.
12. Решение игр в смешанных стратегиях. Математическая модель игры в смешанных стратегиях.
13. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий Лапласа, максиминный критерий Вальда, критерий минимаксного риска Сэвиджа, критерий Гурвица, максимаксный критерий.
14. Принятие решений в условиях риска. Понятие природы. Игры с природой. Матрица рисков. Наилучшее решение по критерию максимального ожидаемого платежа. Наилучшее решение по критерию минимального ожидаемого риска.
15. Понятие дерева решений. Узлы и ветви дерева решений. Одноуровневые и многоуровневые деревья решений. Отыскание наилучшего решения методом обратного пересчета.
16. Понятие сетевой модели и ее основных элементов. Правила построения сетевых графиков. Упорядочение сетевого графика. Понятие критического пути.
17. Сетевой анализ проектов. Параметры событий и работ. Метод критического пути (метод СРМ).
18. Многокритериальные задачи. Метод наибольшего относительного значения экономических показателей. Метод уступок.

### Занятия семинарского типа (лабораторные занятия)

На лабораторных занятиях решаются задачи по соответствующим темам. Списки задач, а также теоретические вопросы для подготовки к занятиям размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ ([www.cdo.smolgu.ru](http://www.cdo.smolgu.ru)).

**Лабораторная работа 1-2.** Графический метод решения задач линейного программирования.

Цель работы: изучить графический метод решения задач линейного программирования, получить навыки по реализации основных этапов графического метода.

#### Теоретические вопросы

1. Что такое целевая функция задачи линейного программирования?
2. Дайте определение опорного (оптимального) решения задачи.
3. Сформулируйте алгоритм решения задачи линейного программирования графическим методом. Приведите пример.

#### Задания для аудиторной и самостоятельной работы

*Структурируйте операцию, постройте математическую модель и решите задачу графически.* Небольшая фабрика производит два вида красок: для наружных работ  $N$  и для внутренних работ  $V$ . Оба вида продукции поступают в продажу. Для производства красок используются два исходных продукта А и Б. Возможности склада таковы, что максимальные суточные запасы этих продуктов составляют 6 т и 8 т соответственно. На производство одной тонны краски  $N$  расходуется 1 т продукта А и 2 т продукта Б, а на производство 1 т краски  $V$  расходуется 2 т продукта А и 1 т продукта Б. Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на краску  $V$  никогда не превышает спроса на краску  $N$  более чем на 1 т. Кроме того, установлено, что спрос на краску  $V$  никогда не превышает 2 т в сутки. Цены одной тонны краски равны  $c_N = 3 \text{ тыс.ед.}$ ,  $c_V = 2 \text{ тыс.ед.}$ . Какое количество краски каждого вида должна производить фабрика, чтобы доход от реализации продукции был максимальным?

**Лабораторная работа 3-4.** Построение линейных оптимизационных моделей с двумя неизвестными. Анализ моделей на чувствительность.

Цель работы: изучить основные этапы принятия управленческого решения, получить навыки структурирования операции, построения математической модели и анализа модели на чувствительность.

#### Теоретические вопросы

1. Перечислите этапы принятия решения. Проиллюстрируйте на примере.
2. Что значит структурировать операцию?
3. Приведите классификацию проблем принятия решения.
4. Дайте определение модели. Приведите классификацию моделей.
5. Дайте общую постановку задачи о распределении ресурсов, структурируйте ее и постройте математическую модель.
6. Дайте общую постановку задачи о рационе питания, структурируйте ее и постройте математическую модель.
7. Какие формы задач линейного программирования Вам известны?
8. Что такое анализ модели на чувствительность? Какие основные задачи анализа модели на чувствительность Вам известны?

#### Задания для аудиторной и самостоятельной работы

*Выполните анализ на чувствительность по запасам ресурсов и ценам на произведенные товары.* Небольшая фабрика производит два вида красок: для наружных работ  $N$  и для внутренних работ  $V$ . Оба вида продукции поступают в продажу. Для производства красок используются два исходных продукта А и Б. Возможности склада таковы, что максимальные суточные запасы этих продуктов составляют 6 т и 8 т соответственно. На производство одной тонны краски  $N$  расходуется 1 т продукта А и 2 т продукта Б, а на

производство 1 т краски  $V$  расходуется 2 т продукта А и 1 т продукта Б. Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на краску  $V$  никогда не превышает спроса на краску  $N$  более чем на 1 т. Кроме того, установлено, что спрос на краску  $V$  никогда не превышает 2 т в сутки. Цены одной тонны краски равны  $c_N = 3 \text{ тыс.ед.}$ ,  $c_V = 2 \text{ тыс.ед.}$ . Какое количество краски каждого вида должна производить фабрика, чтобы доход от реализации продукции был максимальным?

**Лабораторная работа 5-6.** Построение линейных оптимизационных моделей. Построение двойственных задач. Решение задач линейного программирования в MS Excel. Анализ моделей на чувствительность в MS Excel.

Цель работы: получить навыки реализации математических моделей в MS Excel, а также проведения анализа модели на чувствительность средствами MS Excel.

#### Теоретические вопросы

1. Перечислите этапы принятия решения. Проиллюстрируйте на примере.
2. Что значит структурировать операцию?
3. Приведите классификацию проблем принятия решения.
4. Дайте определение модели. Приведите классификацию моделей.
5. Как решается задача линейного программирования в MS Excel?
6. Как выполнить анализ модели на чувствительность средствами MS Excel?

#### Задания для аудиторной и самостоятельной работы

*Структурируйте операцию, постройте математическую модель и решите задачу средствами MS Excel.* Бакалейная лавка продает различные типы орехов. Владельца занимает проблема расфасовки орехов и их смесей. Лавка закупает 4 типа орехов и продает их в пакетах по 1 кг. Кроме того, лавка продает пакеты со смесью орехов, состоящей из 40% арахиса, и равных весовых частей всех остальных типов орехов. Количество запасов, стоимость и прибыль от продажи каждого типа орехов и смеси приведены в таблице. Считать, что издержки, связанные с расфасовкой и приготовлением смеси орехов пренебрежимо малы.

Пакет	Цена 1 пакета	Стоимость 1 кг	Имеющееся количество, кг
Смесь «Фирменная»	4		
Арахис	1,5	1	600
Кешью	4,8	3	360
Грецкие орехи	4,6	2,5	500
Миндаль	5	3,5	400

- 1) Сколько пакетов смеси и сколько пакетов с каждым из сортов орехов нужно приготовить и продать, чтобы максимизировать прибыль?
- 2) Определите теневые цены пакетов с различными орехами. Что означают эти величины?
- 3) Дело происходит в преддверие новогодних праздников. Владелец хочет получить больше прибыли. Поэтому он не может ждать новой поставки товара от своего поставщика и решает закупить 1000 кг орехов у своего конкурента с соседней улицы. Цены у конкурента такие же, как и у нашего владельца. Как Вы думаете, он прав? Если да, то определите, какое количество различных типов орехов Вы посоветуете ему закупить?



**Лабораторная работа 7.** Решение задач целочисленного программирования методом ветвей и границ.

Цель работы: изучить один из методов решения задач целочисленного программирования, получить навыки решения основных задач целочисленного программирования.

Теоретические вопросы

1. Сформулируйте основную задачу целочисленного программирования.
2. Каковы особенности задач целочисленного программирования.
3. Сформулируйте алгоритм метода ветвей и границ решения задачи целочисленного программирования.
4. Дайте общую постановку задачи о рюкзаке, структурируйте ее и постройте математическую модель.
5. Дайте общую постановку задачи об оптимальном раскрое, структурируйте ее и постройте математическую модель задачи.

Задания для аудиторной и самостоятельной работы

*Структурируйте операцию, составьте математическую модель задачи и решите ее методом ветвей и границ:* На приобретение оборудования для нового производственного участка мебельной фабрики выделена 21 000 у.е. Оборудование должно быть размещено на площади, не превышающей 37 м<sup>2</sup>. Предприятие может заказать оборудование двух видов: более мощные станки типа А стоимостью 3 000 у.е., требующие площадь в 6 м<sup>2</sup> (с учетом проходов) и обеспечивающие производительность 7 000 заготовок за смену, и менее мощные станки типа Б стоимостью 2 000 у.е., занимающие площадь 3 м<sup>2</sup> и дающие за смену 4 000 заготовок. Найдите оптимальный вариант приобретения оборудования, обеспечивающий новому участку максимальную производительность.

**Лабораторная работа 8.** Реализация моделей целочисленного программирования в MS Excel.

Цель работы: получить навыки решения задач целочисленного программирования средствами MS Excel.

Теоретические вопросы

1. В чем особенность реализации моделей целочисленного программирования в MS Excel?
2. Дайте общую постановку задачи о рюкзаке, структурируйте ее и постройте математическую модель.
3. Дайте общую постановку задачи об оптимальном раскрое, структурируйте ее и постройте математическую модель задачи.

Задания для аудиторной и самостоятельной работы

*Структурируйте операцию, постройте математическую модель, решите задачу средствами MS Excel.* Руководство завода предполагает провести комплекс организационно-технических мероприятий с целью модернизации производства. Мероприятия предполагают следующие затраты производственных площадей, трудовых и финансовых ресурсов.

Мероприятие	Трудовые ресурсы, чел. × день	Финансовые ресурсы, млн.руб.	Производственные площади, м <sup>2</sup>	Экономический эффект, млн.руб.
Закупка станков с ЧПУ	350	400	130	13000
Текущий ремонт	250	90	–	3000
Монтаж транспортного конвейера	100	60	300	8000

Установка рельсового крана	200	300	150	12000
Ввод системы контроля качества	130	–	150	2500
Разработка АСУП	800	500	100	15000

На реализацию всех мероприятий завод может выделить трудовых ресурсов 1300 чел. × дней, финансовых – 10 млрд. руб., производственных площадей – 700 м<sup>2</sup>.

- 1) Какие мероприятия следует провести, располагая этими ресурсами, чтобы общий экономический эффект был максимальным? Какое количество мероприятий следует провести?
- 2) Каков максимальный экономический эффект от проведения мероприятий (в млн. руб.)?

**Лабораторная работа 9-10.** Построение дробно-линейных моделей. Сведение решения дробно-линейных задач к решению задач линейного программирования. Дробно-линейные модели в MS Excel.

Цель работы: получить навыки решения задач отыскания основных экономических показателей, для оптимизации которых используются дробно-линейные модели.

#### Теоретические вопросы

1. Дайте определение дробно-линейной функции. Приведите примеры.
2. Сформулируйте задачу дробно-линейного программирования.
3. Сформулируйте алгоритм решения задач дробно-линейного программирования.
4. Перечислите основные экономические показатели, для оптимизации которых можно использовать дробно-линейные модели.

#### Задания для аудиторной и самостоятельной работы

Структурируйте операцию, постройте математическую модель задачи, сведите решение задачи к задаче линейного программирования и реализуйте решение средствами MS Excel. На промышленном комплексе по производству мяса откармливают свиней трех пород. Все данные представлены в таблице:

Вид корма	Запасы корма, ц	Требуемое количество корма для породы свиней в ц		
		Раннеспелой (до 1 года)	Среднеспелой (до 1,5 лет)	Позднеспелой (до 2 лет)
Грубый (сенная мука, трава)	8000	3	2	3
Сочный (корнеплоды, картофель)	6800	1	4	2
Комбикорм	3000	1	1	1
Стоимость откорма в ден. ед.		90	100	140
Продуктивность, ц		1,5	2	2,5

Требуется определить такое поголовье свиней каждой породы, чтобы себестоимость 1 ц мяса была минимальной.

**Лабораторная работа 11.** Транспортная задача в MS Excel.

Цель работы: получить навыки построения математических моделей транспортных задач и реализации их средствами MS Excel.

#### Теоретические вопросы

1. В чем особенность реализации транспортных задач в MS Excel?

2. Как реализуется решение транспортной задачи в MS Excel с ограничениями на пропускную способность?

Задания для аудиторной и самостоятельной работы

Структурируйте операцию, постройте математическую модель задачи и решите ее средствами MS Excel. Компания, занимающаяся добычей железной руды, имеет четыре карьера  $C_1, C_2, C_3, C_4$ . Производительность карьеров соответственно 170, 150, 190 и 200 тыс.т ежемесячно. Железная руда направляется на три принадлежащие этой компании обогатительные фабрики  $S_1, S_2, S_3$ , мощности которых соответственно 250, 150 и 270 тыс.т в месяц. Транспортные затраты на перевозку 1 тыс.т руды с карьеров на фабрики указаны в таблице:

$a_i \backslash b_j$	$S_1$	$S_2$	$S_3$
$C_1$	7	3	8
$C_2$	5	4	6
$C_3$	4	5	9
$C_4$	6	2	5

Определите план перевозок железной руды на обогатительные фабрики, который обеспечивает минимальные совокупные транспортные издержки.

Ответьте на вопросы:

- 1) Сколько руды следует перевозить с карьера  $C_1$  на обогатительную фабрику  $S_2$ ?
- 2) Сколько руды следует перевозить с карьера  $C_4$  на обогатительную фабрику  $S_3$ ?
- 3) Какова общая минимальная стоимость перевозок?
- 4) Позже стало известно, что поставки с карьера  $C_1$  на обогатительную фабрику  $S_2$  нужно ограничить объемом 50 тыс.т. К тому же из-за плохого состояния дороги перевозки с карьера  $C_4$  на обогатительную фабрику  $S_3$  невозможны. Определите новый план перевозок, учитывающий эти условия. На сколько возрастет стоимость перевозок? Сколько руды следует перевозить с карьера  $C_4$  на обогатительную фабрику  $S_2$ ?

**Лабораторная работа 12.** Приложения транспортных моделей к решению некоторых задач экономического содержания. Задача об оптимальном штате фирмы. Задача о назначениях средствами MS Excel.

Цель работы: изучить основные приложения транспортной модели.

Теоретические вопросы

1. Дайте общую постановку задачи о назначениях, структурируйте ее, постройте математическую модель задачи.
2. Сформулируйте задачу об оптимальном штате фирмы, постройте ее математическую модель.

Задания для аудиторной и самостоятельной работы

Структурируйте операцию, постройте математическую модель, решите задачу средствами MS Excel. Фирма набирает сотрудников на имеющиеся четыре вакантные должности: менеджер по логистике, менеджер по персоналу, менеджер по производству и маркетолог, причем каждая должность имеет свободные штатные единицы в количестве 5, 3, 6 и 4 шт.ед. соответственно.

Количество заявок на занятие вакантных должностей намного превышает количество вакантных мест. Поэтому, для того чтобы отсеять лишних претендентов и отобрать среди них лучших, фирма провела тестирование, по результатам которого все претенденты были разбиты на три группы по 7, 5 и 6 человек в каждой.

Для занятия той или иной должности каждый отобранный претендент должен пройти обучение. Стоимость обучения каждой группы для занятия определенной должности представлены в виде матрицы:

$$C = \begin{pmatrix} 12 & 15 & 8 & 10 \\ 5 & 13 & 7 & 9 \\ 8 & 5 & 14 & 6 \end{pmatrix}.$$

Требуется сформировать оптимальный штат фирмы так, чтобы стоимость обучения претендентов была наименьшей.

**Лабораторная работа 13-14.** Матричные игры. Сведение решения игр в смешанных стратегиях к задачам линейного программирования. Решение матричных игр средствами MS Excel.

Цель работы: изучить основные методы принятия решений в условиях конфликта на примерах матричных игр.

#### Теоретические вопросы

1. Сформулируйте определение игры (игроков).
2. Какие формы представления игр Вам известны?
3. Дайте классификацию игр. Приведите примеры.
4. Сформулируйте определение антагонистической игры. Приведите примеры.
5. Как строится платежная матрица игры?
6. Сформулируйте определение верхней (нижней) цены игры.
7. Какая игра называется матричной игрой с седловой точкой? Приведите пример.
8. Сформулируйте определение оптимальной стратегии.
9. Дайте определение решения игры с седловой точкой.
10. Какая стратегия каждого из игроков называется доминирующей?
11. Как построить модель матричной игры для каждого из игроков в терминах задач линейного программирования?
12. Каким свойством обладают задачи линейного программирования, построенные для каждого игрока?

#### Задания для аудиторной и самостоятельной работы

В конфликтной ситуации участвуют две стороны:  $A$  – государственная налоговая инспекция,  $B$  – налогоплательщик с определенным годовым доходом, налог с которого составляет  $T$  д.е. У стороны  $A$  два возможных способа поведения. Один из них состоит в контроллинге дохода налогоплательщика  $B$  и взимания с него:

- налога в размере  $T$ , если доход заявлен и соответствует действительному;
- налога в размере  $T$  и штрафа в размере  $W$ , если заявленный в декларации доход меньше действительного, или в случае сокрытия всего дохода.

Второй способ поведения – не контролировать доход налогоплательщика  $B$  вовсе. У стороны  $B$  – три стратегии поведения: заявить о действительном доходе; заявить доход, меньший действительного (следовательно, налог  $C$  с заявленного дохода будет меньше  $T$ ); скрыть доход (тогда не надо будет платить налог).

Составьте платежную матрицу – матрицу выигрышей игрока  $A$ . Имеет ли игра решение в чистых стратегиях?

## **Лабораторная работа 15-16.** Принятие решений в условиях неопределенности и риска.

Цель работы: научиться решать основные задачи принятия решений в условиях неопределенности и риска.

### Теоретические вопросы

1. Как строится платежная матрица в играх с природой?
2. Как строится матрица рисков? Что показывает матрица рисков?
3. Сформулируйте алгоритм отыскания наилучшего решения по критерию максимального ожидаемого платежа.
4. Сформулируйте алгоритм отыскания наилучшего решения по критерию минимального ожидаемого риска.
5. Как определить наилучшее решение по критерию Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Лапласа?

### Задания для аудиторной и самостоятельной работы

В городе планируется строительство кинотеатра. Имеются проекты на 250, 400, 500 и 600 мест. Затраты на содержание кинотеатра составляют 20000 руб. в день и дополнительно 2000 руб. за каждые сто мест (свыше 300). В день можно дать 6 сеансов, стоимость билета составляет в среднем 80 руб. По оценкам экспертов количество посетителей в день может составить 2000, 2500 или 3000 человек.

- 1) Определите состояния природы, возможные альтернативы ЛПР.
- 2) Составьте платежную матрицу, матрицу рисков.
- 3) Применяя критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица ( $\chi = 0,5$ ), Лапласа, определите, какой из проектов кинотеатров следует выбрать?

## **Лабораторная работа 17.** Построение дерева решений.

Цель работы: получить навыки построения деревьев решений и их анализа при принятии решений в условиях риска.

### Теоретические вопросы

1. Перечислите основные элементы дерева решений.
2. Как определить наилучшее решение, пользуясь деревом решений?

### Задания для аудиторной и самостоятельной работы

Владелец частной стоматологической клиники «Счастливая улыбка» решает вопрос об открытии детского отделения. Если рождаемость в городке будет продолжать расти, то большое отделение могло бы принести прибыль в 150 тыс.д.е. Если будет открыто небольшое отделение, то оно ежегодно может приносить прибыль в 60 тыс.д.е. при условии, что рождаемость будет увеличиваться. Если рождаемость в городке не будет увеличиваться, то открытие большого детского отделения принесет клинике убыток в 85 тыс.д.е., открытие небольшого отделения – в 45 тыс.д.е. К сожалению, у владельца клиники нет информации о том, как будет изменяться рождаемость в городке. Постройте дерево решений.

- 1) Определите наилучшее решение, пользуясь критерием Лапласа. Чему равно значение максимальной ожидаемой прибыли для наилучшей альтернативы?
- 2) Пусть была получена дополнительная информация: вероятность роста рождаемости равна 0,6. Определите наилучшее решение, пользуясь критерием максимального ожидаемого платежа.

## **Лабораторная работа 18.** Понятие о многокритериальных задачах.

Цель работы: получить навыки построения моделей многокритериальных задач и решения их различными способами.

### Теоретические вопросы

1. Дайте определение многокритериальной задачи.
2. Сформулируйте алгоритм решения многокритериальной задачи методом минимакса.
3. Сформулируйте алгоритм решения многокритериальной задачи методом последовательных уступок.

### Задания для аудиторной и самостоятельной работы

Предприятие «Ай, да валенки мои!» изготавливает валенки для девочек и мальчиков, располагая при этом производственными мощностями четырех видов в следующих количествах: первого вида – не менее 12, а остальных – не более 10, 6, 7. Нормы затрат мощностей каждого вида на одну тыс. пар валенок для девочек составляет соответственно 3, 1, 1 и 0, на одну тыс. пар валенок для мальчиков – 4, 1, 0 и 1. Доход от реализации и затраты на одну тыс. пар валенок для девочек и мальчиков составляют 600000 руб. и 500000 руб., 200000 руб. и 200000 руб. соответственно. Найдите компромиссный план производства валенок обоих видов, считая наиболее предпочтительным критерием доход от реализации с отклонением от максимального значения на 20% и менее важным – критерий затрат.

**Практические занятия** не предусмотрены.

### **Самостоятельная работа**

Текущая самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студентов и развитие практических умений. Она заключается в работе с лекционными материалами, поиске и обзоре литературы и электронных источников, информации по заданным темам курса, опережающей самостоятельной работе, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит в:

- проработке лекционного материала, составлении конспекта лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- подготовке к лабораторным занятиям;
- выполнении домашних заданий.

Для каждой лабораторной работы предусмотрены задания для самостоятельного решения, аналогичные предложенным на занятиях. Все задания для самостоятельной работы, а также рекомендации по их выполнению размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ ([www.cdo.smolgu.ru](http://www.cdo.smolgu.ru)).

### **Темы для самостоятельного изучения**

1. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Алгоритм симплекс-метода.
2. Алгоритм и реализация симплекс-метода на примерах конкретных задач.
3. Экономический анализ с помощью двойственных задач.
4. Задача о рюкзаке.
5. Задача об оптимальном раскрое.
6. Транспортная задача. Отыскание опорного решения методом минимальной стоимости. Алгоритм метода потенциалов.
7. Задача отыскания кратчайшего пути в графе.

8. Построение графа наименьшей длины.
9. Задача о наибольшем потоке.
10. Задача китайского почтальона.
11. Задача коммивояжера.
12. Метод оценки и обзора программы (метод PERT).
13. Принцип Парето решения многокритериальных задач.
14. Лексикографический принцип решения многокритериальных задач.
15. Метод анализа иерархий Томаса Л. Саати.
16. Анализ устойчивости принятых решений.

#### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы**

1. Организация самостоятельной работы по дисциплинам кафедры математики и информатики. Методические рекомендации для студентов. // Одобрено на заседании кафедры. Протокол № 8 от 28 марта 2016 г.
2. Анищенкова Н.Г. Методические рекомендации по теме «Решение задачи об оптимальном распределении ресурсов средствами MS Excel» // Одобрено на заседании кафедры. Протокол № 8 от 28 марта 2016 г.
3. Анищенкова Н.Г. Методические рекомендации по теме «Решение транспортной задачи средствами MS Excel». // Одобрено на заседании кафедры. Протокол № 8 от 28 марта 2016 г.
4. Анищенкова Н.Г. Методические рекомендации по теме «Решение задач дробно-линейного программирования средствами MS Excel». // Одобрено на заседании кафедры. Протокол № 8 от 28 марта 2016 г.
5. Анищенкова Н.Г. Методические рекомендации по теме «Потоковые модели в MS Excel». // Одобрено на заседании кафедры. Протокол № 8 от 28 марта 2016 г.
6. Анищенкова Н.Г. Методические рекомендации по теме «Сетевые модели средствами MS Project». // Одобрено на заседании кафедры. Протокол № 8 от 28 марта 2016 г.

**6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)**  
**6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации**

**1) Самостоятельная работа (типовая)**

**Вариант 1**

1. Трикотажная фабрика использует для производства свитеров и кофточек чистую шерсть, силон и нитрон, запасы которых составляют соответственно 900, 400 и 300 кг. Количество пряжи каждого вида (в кг), необходимой для изготовления 10 изделий, а также прибыль, получаемая от их реализации, приведены в таблице:

Вид сырья	Затраты пряжи на 10 шт. изделий	
	Свитера	Кофточки
Шерсть	6	1
Силон	2	1
Нитрон	1	1
Прибыль	6	5

Установите план выпуска изделий, максимизирующий прибыль, графическим методом.

Структурируйте операцию, составьте математическую модель задачи. Выполните анализ модели на чувствительность по величине прибыли от реализации 10 свитеров.

**Вариант 2**

1. Менеджер производственного отдела компании, занимающейся выпуском настенных часов, составляет оптимальный план выпуска двух видов часов *A* и *B*. Вся необходимая информация о времени сборки и упаковки, а также цены каждого вида часов представлены в таблице:

Вид	Затраты времени		Цена (усл.д.е.)
	Сборка (в часах)	Упаковка (в мин.)	
<i>A</i>	5	1	250
<i>B</i>	3	1	200
Ресурсы рабочего времени	2400	700	

При этом часов вида *A* необходимо выпустить не более 400 шт., а часов вида *B* не менее 100 шт. Какое количество настенных часов каждого вида следует выпускать, чтобы доход от реализации был наибольшим?

Структурируйте операцию, составьте математическую модель задачи и решите ее графически. Выполните анализ модели на чувствительность по запасам ресурса рабочего времени, идущего на сборку.

**Критерии оценивания самостоятельной работы**

**1. Нормы оценивания работы**

№п/п	Структурная часть самостоятельной работы	Количество баллов (*)
1	Правильно структурирована операция и построена математическая модель	2 балла
2	Правильно реализовано графическое решение задачи	2 балла
3	Анализ модели на чувствительность	1 балл

(\*) Возможна градация в 0,25 балла.

2. Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за самостоятельную работу выставляется, если набрано не менее 3 баллов, в противном случае за работу выставляется «не зачтено».



## 2) Выполнение лабораторных работ

### Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

1. Нормы оценивания каждой лабораторной работы:

№п/п	Структурная часть работы	Количество баллов (*)
1	Ответ на теоретические вопросы по теме лабораторной работы	1 балл
2	Демонстрация выполнения конкретного задания, предложенного для самостоятельного решения к лабораторной работе	2 балла

(\*) с возможностью градации до 0,25 балла.

2. Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за лабораторную работу выставляется, если набрано не менее 2 баллов, в противном случае за работу выставляется «не зачтено».

### 6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Для определения уровня сформированности компетенций применяется процедура независимой оценки.

#### Вопросы к экзамену

1. Понятие задачи принятия решения. Классификация задач и проблем принятия решения. Этапы принятия решения. Подходы к принятию решений.
2. Модели и моделирование в менеджменте. Классификация моделей. Линейные оптимизационные модели. Задача о распределении ресурсов. Задача о пищевом рационе.
3. Основные формы задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования.
4. Анализ модели на чувствительность.
5. Двойственные задачи линейного программирования. Понятие о задаче торга. Алгоритм построения двойственной задачи.
6. Задачи целочисленного программирования. Метод ветвей и границ.
7. Дробно-линейные модели. Алгоритм решения задач дробно-линейного программирования.
8. Некоторые дробно-линейные модели в экономике.
9. Транспортная задача. Основные понятия. Задача об оптимальном штате фирмы. Задача о назначениях.
10. Принятие решений в условиях конфликта. Основные понятия теории игр. Классификация игр.
11. Матричные игры. Понятие верхней и нижней цены игры. Седловая точка. Доминирование стратегий.
12. Решение игр в смешанных стратегиях. Математическая модель игры в смешанных стратегиях.
13. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий Лапласа, максиминный критерий Вальда, критерий минимаксного риска Сэвиджа, критерий Гурвица, максимаксный критерий.
14. Принятие решений в условиях риска. Понятие природы. Игры с природой. Матрица рисков. Наилучшее решение по критерию максимального ожидаемого платежа. Наилучшее решение по критерию минимального ожидаемого риска.

15. Понятие дерева решений. Узлы и ветви дерева решений. Одноуровневые и многоуровневые деревья решений. Отыскание наилучшего решения методом обратного пересчета.
16. Понятие сетевой модели и ее основных элементов. Правила построения сетевых графиков. Упорядочение сетевого графика. Понятие критического пути.
17. Сетевой анализ проектов. Параметры событий и работ. Метод критического пути (метод СРМ).
18. Многокритериальные задачи. Метод наибольшего относительного значения экономических показателей. Метод уступок.

### Пример экзаменационного билета

1. Понятие задачи принятия решения. Классификация задач и проблем принятия решения.
2. Транспортная задача. Основные понятия.
3. Задача. На приобретение оборудования для нового производственного участка мебельной фабрики выделена 21 000 у.е. Оборудование должно быть размещено на площади, не превышающей 37 м<sup>2</sup>. Предприятие может заказать оборудование двух видов: более мощные станки типа А стоимостью 3 000 у.е., требующие площадь в 6 м<sup>2</sup> (с учетом проходов) и обеспечивающие производительность 7 000 заготовок за смену, и менее мощные станки типа Б стоимостью 2 000 у.е., занимающие площадь 3 м<sup>2</sup> и дающие за смену 4 000 заготовок. Найдите оптимальный вариант приобретения оборудования, обеспечивающий новому участку максимальную производительность.

### Критерии оценивания ответа на экзамене

1. Нормы оценивания ответа

№п/п	Структурная часть билета	Количество баллов
1	Теоретический вопрос	20 баллов
2	Теоретический вопрос	20 баллов
3	Реализация решения задачи	60 баллов

(\*) Возможна градация в 1 балл.

2. Шкала оценивания работы:

Оценка по 5-балльной шкале	Оценка по 10-балльной шкале	Оценка по 100-балльной шкале
5 – «отлично»	10	95-100 баллов
	9	91-95 баллов
	8	86-90 баллов
4 – «хорошо»	7	79-85 баллов
	6	71-78 баллов
3 – «удовлетворительно»	5	63-70 баллов
	4	56-62 баллов
2 – «неудовлетворительно»	3	38-55 баллов
	2	19-37 баллов
	1	0-18 баллов

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 7.1 Основная литература

1. Исследование операций в экономике: учебник для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. —

- 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12800-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468404>
2. *Шиловская, Н. А.* Теория игр : учебник и практикум для вузов / Н. А. Шиловская. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8264-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470213>

## 7.2 Дополнительная литература

1. Трофимова Л.А. Методы принятия управленческих решений: учебник для бакалавров по направлению "Менеджмент" / Л. А. Трофимова, В. В. Трофимов ; С-Петербург. гос. ун-т экономики и финансов. – М.: Юрайт, 2013.
2. Соколов А.В., Токарев В.В. Методы оптимальных решений. В 2-х т. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.
3. Афанасьев М.Ю., Багриновский К.А., Матюшок В.М. Прикладные задачи исследования операций. – М.: ИНФРА-М, 2006.
4. Мадера А.Г. Моделирование и принятие решений в менеджменте: Руководство для будущих топ-менеджеров. – М.: Изд-во ЛКИ, 2010.
5. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математические методы и модели для магистрантов экономики. - С.-Петербург.: Питер. - 2010.

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Василенков В.П. Математическое моделирование социально-экономических процессов в 2-х частях. / В.П. Василенков, И.Б. Болотин. – Смоленск: СмолГУ. – Ч.2. – 2009.
2. Образцы решения задач по основным темам в электронном виде, размещенные в системе дистанционного обучения СмолГУ ([www.cdo.smolgu.ru](http://www.cdo.smolgu.ru)).

## 7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Система дистанционного обучения СмолГУ. URL: <http://www.cdo.smolgu.ru> (дата обращения: 31.08.2019).
2. Количественные методы в менеджменте. URL: <http://www.hcxl.net> (дата обращения – 29.08.19).
3. Национальный открытый университет «Интуит». URL: <http://www.intuit.ru> (дата обращения – 29.08.19).
4. Открытое образование. Курсы ведущих вузов России. URL: <http://www.openedu.ru> (дата обращения: 29.08.19).

## 8. Материально-техническое обеспечение

Для чтения лекций, проведения лабораторных работ и организации самостоятельной работы студентов используется компьютерная аудитория № 516 с доступом к сети Интернет, учебный корпус №2.

**ауд. 516 (компьютерный класс)** учебного корпуса № 2

Компьютерный студенческий стол – 15 шт.

Компьютерный стол для преподавателя – 1 шт.

Монитор Acer – 16 шт.

Системный блок Kraftway – 16 шт.

Колонки Genius – 16 шт.

Мультимедиапроектор BenQ – 1 шт.

Интерактивная доска Interwrite – 1 шт.

Стандартная учебная мебель (30 учебных посадочных мест), стол и стул для преподавателя – по 1 шт.

Кафедра для лектора – 1 шт.

## 9. Программное обеспечение

1. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный АО «Лаборатория Касперского».
2. Microsoft Open License в составе:
  - Microsoft Windows Professional XP, 7, 8 Server Russian;
  - Microsoft Office 2003-2016 Russian.
3. Программы для ЭВМ DreamSpark. Права на программы для ЭВМ Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (Лицензионный договор №Tr004365 от 24.01.2014, Tr000137695 от 26.01.2017) в составе:
  - MS Project 2013.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0  
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич  
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022