

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Экономический факультет



подпись

Согласовано
Декан ЭФ
Богомолова Т.Ю.

«19» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В МЕНЕДЖМЕНТЕ (MANAGERIAL RESEARCH TECHNIQUES)

Направление подготовки: 38.04.02 Менеджмент
Направленность (профиль): Финансовый менеджмент (Financial Management),
Менеджмент нефтегазовой сферы (Oil and gas Management)

Форма обучения: очная

Разработчики:

д. ф.-м. н. Мошкин Н. П.

зав. кафедрой применения математических
методов в экономике и планировании
д.э.н. Мкртчян Г. М.

Новосибирск
2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5. Перечень учебной литературы	7
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся..	8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	8
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	9
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	9
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.....	9

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель дисциплины «Методы исследования в менеджменте» («Managerial Research Technique»): цель первой части данного курса заключается в изучении некоторых наиболее важных проблем оптимизации как с алгоритмической точки зрения, так и с точки зрения сложности. Линейное программирование (ЛП) – это фундаментальный инструмент моделирования при принятии оптимальных решений. Этот курс познакомит студентов с концепциями линейного программирования, даст представление о математических свойствах общих задач линейного программирования и теории симплексного алгоритма как метода решения задач. Студенты научатся использовать программное обеспечение математического программирования для создания, решения и анализа кейсов и затем презентовать их работу в устной и письменной форме.

Вторая часть курса связана с теорией игр. Теория игр – это структурированный способ размышления о стратегических взаимодействиях, который лежит в основе понимания современной стратегии бизнеса. Данный курс знакомит студентов с основными инструментами теории игр и ее применении в осуществлении выбора в бизнесе. Курс охватывает игры нормальной и расширенной формы, игры с полной и несовершенной/неполной информацией, а также познакомит с концепциями равновесия, такими, как равновесие по Нэшу. Курс нацелен на формирование у студентов понимания основных принципов стратегического анализа и навыков применения абстрактной теории к конкретным проблемам реального мира.

Как выяснят студенты, теория игр является важным инструментом для понимания широкого спектра явлений реального мира. Среди прочего, данный курс призван ответить на три важных вопроса:

- ☐ Что такое теория игр?
- ☐ Как применять теорию игр?
- ☐ Почему теория игр верна?

Основные задачи:

- Научить студентов моделировать, решать и анализировать простой учебный пример с помощью программного обеспечения и представлять исследование этого кейса в устной и письменной форме.
- Студенты должны понимать математическую теорию, лежащую в основе ЛП, и симплекс-алгоритм как метод решения.
- Сформировать понимание у студентов основных принципов стратегического анализа и умение применять абстрактную теорию к конкретным проблемам реального мира. Демонстрировать этическое поведение и принимать принципиальные решения.
- Овладение студентами отличными коммуникативными навыками, как письменными, так и устными, в математическом контексте.
- Сформировать понимание методологии исследования, включая поиск литературы, планирование и оценку проектов, а также написание диссертации.
- Сформировать умение анализировать экономические последствия изменений политики в нескольких областях экономики.
- Формирование знаний избранных методов и инструментов описания в менеджменте / экономике, соответствующие дисциплине менеджмент / экономика, включая моделирование явлений, процессов, сущностей, структур и управленческих / экономических институтов с использованием подхода теории игр.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
------------	--

освоения образовательной программы (компетенции)	знать	уметь	владеть
ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	- концепции линейного программирования и теории игр в контексте решения неочевидных математических задач	- критически анализировать статьи и материалы, опубликованные в литературе; - формулировать задачи линейной оптимизации для экономического анализа; - формулировать рекомендации на основе игровых сценариев	- навыки поиска решений стандартных задач линейного программирования; - навыки поиска решения задач теории игр
ОПК-1. Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	- терминологию теории игр; - терминологию линейного программирования	- критически анализировать статьи и учебные пособия по линейному программированию и теории игр; - описывать процесс решения задач линейного программирования и теории игр на английском языке	- навыками использования терминологии теории игр и линейного программирования на английском языке
ПК-4. Способность использовать количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами, готовить аналитические материалы по результатам их применения	- важнейшие результаты последних исследований, посвященных применению линейного программирования и теории игр в экономике; - современные методы и модели, основанные на применении линейного программирования и теории игр; - программное обеспечение и программы, предназначенные для аналитического и численного решения задач	- формулировать экономические задачи на основе линейного программирования и теории игр; - подготавливать и анализировать результаты, основанные на аналитических и численных решениях задач линейного программирования и теории игр	- навыками моделирования, решения и анализа простых кейсов с помощью программного обеспечения и их представления в устной и письменной форме; - пониманием математической теории, лежащей в основе линейного программирования и симплексного алгоритма как метода решения задач; - навыками использования программного обеспечения и стандартных программ; - навыками

	теории игр и линейного программирования		использования методов и инструментов, подходящих для дисциплин по направлению менеджмент/экономика, включая моделирование процессов, явлений, структур и управленческих/экономических институтов, используя теорию игр
--	---	--	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы исследования в менеджменте» («Managerial Research Technique») является обязательной, преподается во 2 семестре.

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины «Методы исследования в менеджменте» («Managerial Research Technique»): Линейная алгебра (уровень бакалавриата).

Дисциплины (практики), для изучения которых необходимо освоение дисциплины «Методы исследования в менеджменте» («Managerial Research Technique»): Финансовые рынки, институты и инструменты, Портфельная теория и прикладной менеджмент активов.

3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Трудоемкость дисциплины – 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Вид деятельности	Семестр
	2
Контактная работа, часов, в том числе:	76
Лекции	16
Практические занятия	48
Групповая работа с преподавателем	8
Контактная работа при аттестации	2
Консультации перед экзаменом/зачетом	2
Самостоятельная работа, часов, в том числе:	104
Самостоятельная работа во время занятий	86
Самостоятельная работа во время промежуточной аттестации	18
Всего, часов	180

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
2 семестр

Содержание дисциплины «Методы исследования в менеджменте»:

Содержание разделов	
1	Введение. Применение методов линейного программирования (ЛП) в экономике. Формирование задачи линейного программирования. Основные этапы разработки модели ЛП. Важность моделей в экономике и менеджменте.
2	Математический бэкграунд. Факты из реального анализа. Супремум, инфимум, расстояние в R^n , скалярное произведение, перпендикуляр, ортогональное дополнение. Последовательность, сходимости, критерий Коши. Открытое и закрытое множество. Ограниченное и компактное множество. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Непрерывная функция. Теорема Вейерштрасса о максимуме. Дифференцируемая функция. Частные производные. Градиент функции. Факты из линейной алгебры. Линейная зависимость. Базис. Матричные обозначения. Ядро и нулевое пространство матрицы. Теорема о нулевом ранге. Ранг матрицы.
3	Линейное программирование. Стандартные задачи на максимум и минимум. Примеры - проблема транспортировки, проблема анализа деятельности, проблема оптимального распределения. Терминология - целевая функция, выполняемая задача, набор ограничений, оптимальное решение, резервные переменные, избыточные переменные.
3.1	Осуществимость. Основная теорема линейной алгебры. Линейные неравенства. Неотрицательные решения. Конус, конечный конус. Лемма Фаркаша, альтернатива Фаркаша.
3.2	Выпуклые множества. Определения - выпуклое множество, выпуклая оболочка, выпуклый конус, гиперплоскости и многогранники. Разделительные и поддерживающие гиперплоскости. Теорема о разделяющей гиперплоскости. Лемма Фаркаша и теорема о разделяющей гиперплоскости. Крайние точки.
3.3	Основные свойства линейных программ. Размер задач. Основные решения. Вырожденное основное решение. Базовое возможное решение. Основная теорема линейного программирования. Отношение к выпуклости. Эквивалентность крайних точек базовому решению.
3.4	Симплекс метод. Базовые и небазовые переменные. Каноническая форма. Две интерпретации симплекс-метода. Соседние крайние точки. Определение вектора для выхода из базы. Геометрические интерпретации. Определение минимально допустимого решения. Матричная форма симплекс-метода.
3.5	Двойственность Двойственные линейные программы. Теорема двойственности. Отношения к симплексной процедуре. Геометрическая интерпретация. Симплексные множители. Чувствительность. Расчет предельной стоимости.
4	Теория игр
4.1.	Классификация игр - Некооперативные и кооперативные игры, Стратегические игры и расширенные игры, Игры с полной и несовершенной информацией, игры с нулевой суммой. Нормальная форма-биматричное описание. Рациональное поведение. Ограниченная рациональность. Доминируемые стратегии. Лучший ответ. Терминология и обозначения, эффективность Парето.
4.2	Стратегические игры.

	Определение. Равновесие по Нэшу в стратегической игре. Оптимальная стратегия. Существование равновесия по Нэшу. Теорема Какутани о неподвижной точке. Равновесия по Нэшу в строго конкурентной игре и набор пар $\max\min$.
--	--

Лекции (16 ч)

	Наименование темы и их содержание	Объем, час
1	Введение, математический бэкграунд, линейное программирование	2
2	Осуществимость.	2
3	Выпуклые множества.	2
4	Основные свойства линейных программ	2
5	Симплекс-метод	2
6	Двойственность	2
7	Теория игр	
7.1	Классификация игр	2
7.2	Стратегические игры	2

Практические занятия (48 ч)

	Содержание практического занятия	Объем, час
1	Введение (решение задач на семинаре)	2
2	Математический бэкграунд (решение задач на семинаре)	8
3	Линейное программирование	
3.1	Осуществимость. (решение задач на семинаре)	2
3.2	Выпуклые множества. (решение задач на семинаре)	6
3.3	Основные свойства линейных программ (решение задач на семинаре, презентация реальной задачи)	6
3.4	Симплекс-метод (решение задач на семинаре, презентация реальной задачи)	2
3.5	Двойственность (решение задач на семинаре, презентация реальной задачи ЛП)	6
4	Теория игр	
4.1	Классификация игр (решение задач на семинаре, доминирующие стратегии, равновесие по Нэшу)	10
4.2	Стратегические игры (решение задач на семинаре, написание работы, выступление по теме, связанной с теорией игр)	6

Самостоятельная работа студентов (104 ч)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка к практическим занятиям.	22
Домашнее задание – решение задач	18
Изучение теоретического материала, не освещенного на семинарах	28
Подготовка к тесту	18
Подготовка к дифференцированному зачету	18

5. Перечень учебной литературы

5.1 Основная литература

1. Luenberger D., Ye Y. Linear and Nonlinear Programming. 4th edition. Springer International Publishing Switzerland, 2016. 546 pp. ЭБС: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-18842-3>
2. Petrosyan L., Mazalov V. (editors). Recent Advances in Game theory and Applications. Springer International Publishing Switzerland 2016. 284 pp. ЭБС: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-43838-2>

5.2 Дополнительная литература

3. Vassilis C. Mavron, Timothy N. Phillips. Elements of Mathematics for Economics and Finance/ Springer-Verlag London Limited 2007. 312 pp.
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-84628-561-5>

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

См. пункт 7 «Интернет-ресурсы».

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

При освоении дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- другие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Introductory guide on Linear Programming
visit: <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2017/02/introductory-guide-on-linear-programming-explained-in-simple-english/>
2. The Basics of Game Theory: Dominant Strategies and Nash Equilibrium
visit: <https://www.ignitionframework.com/basics-game-theory-make-right-decision-every-time/>
3. MIT OpenCourseWare <http://ocw.mit.edu> 15.053 Optimization Methods in Management Science Spring 2013 For information about citing these materials or our Terms of Use, visit: <http://ocw.mit.edu/terms>.
4. The Basics of Game Theory/ _visit: <http://www.theinnovativemanager.com/basics-game-theory-make-right-decision-every-time>
5. What are some real world examples of game theory? visit: <https://www.quora.com/What-are-some-real-world-examples-of-game-theory>
6. Welcome to game theory. visit: <http://www.mikeshor.com/courses/gametheory/quizzes/quiz1.html>
7. Kevin Leyton-Brown and Yoav Shoham, Essentials of Game Theory: A Concise, Multidisciplinary Introduction, 2008, Morgan & Claypool Publishers series.
https://www.researchgate.net/publication/220696266_Essentials_of_Game_Theory_A_Concise_Multidisciplinary_Introduction

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через электронную почту.

7.1 Современные профессиональные базы данных:

Современные профессиональные базы данных не используются.

7.2. Информационные справочные системы

Не используются.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

1. Winows
2. Microsoft Office

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации дисциплины «Методы исследования в менеджменте» используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень результатов обучения по дисциплине «Методы исследования в менеджменте» и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в разделе 1.

10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Методы исследования в менеджменте» осуществляется по балльно-рейтинговой системе и включает следующие оценочные средства:

Текущий контроль и промежуточная аттестация:

Оценочные средства	Баллы (максимум)
Текущий контроль	
Домашняя работа	10
Активность на практических занятиях	8
Способность представить решение на английском языке	7
Написание статьи	15
Презентация исследования	20
Промежуточная аттестация	
Письменный тест по разделу «Линейное программирование»	25
Письменный экзамен	15
Итого	100

Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Методы исследования в менеджменте»

Таблица 10-1

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Оценочное средство
ОК-1	<p>Знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - концепции линейного программирования и теории игр в контексте решения неочевидных математических задач <p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критически анализировать статьи и материалы, опубликованные в литературе; - формулировать задачи линейной оптимизации для экономического анализа; - формулировать рекомендации на основе игровых сценариев <p>Владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками поиска решений стандартных задач линейного программирования; - навыками поиска решения задач теории игр 	<p>Домашняя работа Работа в аудитории Письменные тесты</p>
ОПК-1	<p>Знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологии теории игр; - терминологии линейного программирования; <p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - критически анализировать статьи и учебные пособия по линейному программированию и теории игр; - описывать процесс решения задач линейного программирования и теории игр на английском языке <p>Владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования терминологии теории игр и линейного программирования на английском языке 	<p>Способность представить решение на английском языке Письменные тесты Устное выступление с задачей</p>
ПК-4	<p>Знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - важнейших результатов последних исследований, посвященных применению линейного программирования и теории игр в экономике; - современных методов и моделей, основанных на применении линейного программирования и теории игр; - программного обеспечения и программ, предназначенных для аналитического и численного решения задач теории игр и линейного программирования <p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать экономические задачи на основе линейного программирования и теории игр; - подготавливать и анализировать результаты, основанные на аналитических и численных решениях задач линейного программирования и теории игр <p>Владение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками моделирования, решения и анализа простых кейсов с помощью программного обеспечения и их представления в устной и письменной форме; - пониманием математической теории, лежащей в основе линейного программирования и симплексного алгоритма как метода решения задач; - навыками использования программного обеспечения и 	<p>Домашняя работа Работа в аудитории Письменные тесты Устное выступление с задачей</p>

стандартных программ; - навыками использования методов и инструментов, подходящих для дисциплин по направлению менеджмент/экономика, включая моделирование процессов, явлений, структур и управленческих/экономических институтов, используя теорию игр	
--	--

Таблица 10-2

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<p><u>Оценка активности работы в аудитории и домашних заданий:</u> - правильное изложение всех элементов домашнего задания, - правильное изложение информации в письменной форме, - логичность и достоверность результатов, - высокий уровень активности на практических занятиях.</p> <p><u>Способность представить решение на английском языке</u> - четкое и полное представление результатов на английском языке, - Четкое устное и письменное изложение решений,</p> <p><u>Письменный тест по ЛП</u> - нет ошибок в ответах на вопросы теста</p> <p><u>Письменный экзамен</u> - полнота ответа на теоретический вопрос и / или правильное решение задачи, - умение делать выводы, - исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы. При ответах на вопросы студент мог допустить неточности несущественного характера. Не менее 85% ответов на вопросы теста должны быть правильными.</p>	<p><i>Отлично</i> 80,1–100 баллов</p>
<p><u>Оценка активности работы в аудитории и домашних заданий:</u> - есть ошибки в изложении всех элементов домашних заданий, - ошибки изложения информации в письменной форме, - логика и достоверность результатов содержат неточности, - средний уровень учебной активности.</p> <p><u>Способность представить решение на английском языке</u> - среднее и фрагментарное представление результатов на английском языке, - частично четкое устное и письменное изложение решений,</p> <p><u>Письменный тест по ЛП</u> - небольшие логические и арифметические ошибки при ответах на вопросы теста</p> <p><u>Письменный экзамен</u> - частичная полнота ответа на теоретический вопрос и / или 10% неправильное решение задач, - неполные ответы на дополнительные вопросы. - умение делать выводы При ответах на вопросы студент мог допустить несущественные неточности. Не менее 75% ответов на вопросы теста должны быть правильными.</p>	<p><i>Хорошо</i> 60,1–80,0 баллов</p>
<p><u>Оценка активности работы в аудитории и домашних заданий:</u> - есть существенные ошибки в изложении всех элементов домашних</p>	<p><i>Удовлетворительно</i></p>

<p>заданий,</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные ошибки изложения информации в письменной форме, - логика и достоверность результатов содержат некоторую принципиальную неточность, - низкий уровень учебной активности. <p><u>Способность представить решение на английском языке</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - не совсем полное представление результатов на английском языке, - не совсем понятное устное и письменное изложение решений, <p><u>Письменный тест по ЛП</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторые логические и серьезные арифметические ошибки при ответах на вопросы теста <p><u>Письменный письменный</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - частичная полнота ответа на теоретический вопрос и / или 10% неправильное решение задач, - несколько неверных ответов на дополнительные вопросы. - низкий уровень умения делать выводы <p>При ответах на вопросы студент мог допустить несущественные неточности. Не менее 50% ответов на вопросы теста должны быть правильными.</p>	<p>40,1 - 60,0 баллов</p>
<p><u>Оценка активности работы в аудитории и домашних заданий:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - есть фатальные ошибки в изложении всех элементов домашних заданий, - фатальные ошибки изложения информации в письменной форме, - логика и достоверность результатов содержат некоторую принципиальную неточность, - ошибки из-за непонимания предмета - очень низкий уровень учебной активности. - большинство пунктов задачи не выполнено <p><u>Способность представить решение на английском языке</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - неполное представление результатов на английском языке, - нечеткое устное и письменное изложение решений, - неправильное употребление терминологии дифференциальных уравнений. <p><u>Письменный тест по ЛП</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторые логические и серьезные арифметические ошибки при ответах на вопросы теста - большинство пунктов задачи не выполнено <p><u>Письменный экзамен</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - фрагментарный ответ на теоретический вопрос и / или частичное решение задачи, - неверные ответы на дополнительные вопросы. - нет умения делать выводы <p>При изложении ответов на вопросы студент допускает неточности не принципиального характера. Меньше 40% ответов на вопросы теста верны</p>	<p><i>Неудовлетворительно</i></p> <p>40 баллов и менее</p>

Баллы, набранные за выполнение заданий текущего контроля и промежуточной аттестации, конвертируются в оценку по дисциплине следующим образом:

Итоговая сумма набранных баллов	Оценка
≤ 40	неудовлетворительно
от 40,1 до 60	удовлетворительно

от 60,1 до 80	хорошо
от 80,1 до 100	отлично

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

1. Нефтеперерабатывающий завод имеет два источника сырой нефти: легкую нефть, которая стоит \$35 / баррель, и тяжелую нефть, которая стоит \$30 / баррель. Нефтеперерабатывающий завод производит бензин, мазут и авиакеросин из сырой нефти в количествах на баррель, указанных в следующей таблице:

	Gasoline	Heating oil	Jet fuel
Light crude	0.3	0.2	0.3
Heavy crude	0.3	0.4	0.2

Завод заключил контракт на поставку 900 000 баррелей бензина, 800 000 баррелей топочного мазута и 500 000 баррелей авиакеросина. Нефтеперерабатывающий завод хочет определить объемы легкой и тяжелой нефти для закупки, чтобы иметь возможность выполнять свои обязательства по минимальной цене. Сформулируйте эту задачу как ЗЛП.

2. Приведите задачу к стандартной форме.

$$\begin{aligned}
 \min \quad & x + 2y + 3z \\
 \text{subject to} \quad & 2 \leq x + y \leq 3 \\
 & 4 \leq x + z \leq 5 \\
 & x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0.
 \end{aligned}$$

3. Проверьте детально, что двойственная ЗЛП является исходной задачей.
4. Покажите, что если линейное неравенство в ЗЛП заменить на равенство, соответствующая двойственная переменная станет независимой.
5. Рассмотрим следующую ЗЛП:

$$\begin{aligned}
 \max \quad & x_1 - x_2 \\
 \text{subject to} \quad & -2x_1 - 3x_2 \leq -4 \\
 & -x_1 + x_2 \leq -1 \\
 & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0
 \end{aligned}$$

- (a) Изобразите ОПДО и покажите, что первичное целевое значение стремится к бесконечности.
 - (b) Сформулируйте двойственную задачу, нарисуйте допустимую область двойственности и покажите, что она пуста.
6. Мы знаем, что ЗЛП должна быть либо 1- невыполнима, 2- иметь оптимальное решение, либо 3- неограничена. На основании теорем двойственности ответьте на следующие вопросы.
 - (a) Если прямая ЗЛП неограничена, какие из 1,2 и 3 возможны для двойственной?
 - (b) Если прямая ЗЛП имеет оптимальное решение, какие из 1,2 и 3 возможны для двойственной?
 - (c) Если прямая ЗЛП невыполнима, какие из 1,2 и 3 возможны для двойственной?
 7. Рассмотрим следующую игру для двух игроков.

	L	M	R
U	1, 1	3, 4	2, 1
M	2, 4	2, 5	8, 1
D	3, 3	0, 4	0, 9

Найдите максиминную стратегию для обоих игроков.

Какие стратегии доминируют?

Отметьте все оптимальные стратегии.

Есть ли равновесие по Нэшу?

8. Запишите биматрицу выигрыша следующей игры. Найдите максиминные стратегии, доминирующие стратегии, лучшие реакции и чистое равновесие по Нэшу.

ПЛАНИРОВАНИЕ УЖИНА: Энн и Бет не разговаривают, но у них много общих друзей. Обе хотят пригласить друзей на званый обед в эти выходные, в пятницу или субботу вечером. Обе больше предпочитают субботу. Если обе устраивают вечеринку одновременно, это будет считаться катастрофой с выигрышем -10 для обеих. Если одна запланирует вечеринку на пятницу, а другая в субботу, та, у кого будет субботняя вечеринка, получит выигрыш 5, а другая - 4.

Пример задач для презентаций

Введение в линейное программирование

Линейное программирование - это оптимизация с ограничениями, в которой ограничения и целевая функция являются линейными. Это называется «программированием», потому что цель вычислений помочь вам выбрать «программу» действий.

Кусочно-линейное программирование (кусочная целевая функция)
(основные определения, примеры...)

1. Производство - выбор продукта

Несколько альтернативных продуктов с разными требованиями к ресурсам

Ограниченные ресурсы

Максимизировать прибыль

2. Сельское хозяйство - выбор кормов

Несколько возможных кормовых ингредиентов с разной питательной ценностью

Требования к питанию

Минимизировать затраты

3. «Транспортная задача»

Несколько складов с разным инвентарем

Несколько клиентов, которым необходимо осуществить отгрузку

Минимизировать затраты на обслуживание клиентов

4. Планирование

Множество возможных кадровых перестановок

Требования к персоналу в разное время

Ограничения по времени и продолжительности смен

Минимизировать затраты на удовлетворение кадровых требований

5. Финансы

Доступны несколько типов финансовых инструментов
Требования к денежному потоку с течением времени
Минимизировать стоимость

Придумайте собственную задачу из любой реальной ситуации!

Составьте презентацию PPT

Первый слайд (название проблемы, ваше имя, номер группы)

.....

Второй слайд

.....

.....

Игра (темы для презентации)

Примите решение до xx апреля 20xx года.

Последний проект этого курса включает написание статьи и выступление на тему, относящуюся к теории игр. Доклад должен быть примерно 10 + 5 минут, а объем статьи должен быть примерно 1–3 страниц. Презентации состоятся в мае. Статья должна быть представлена во вторник, 24 мая.

1. а) Запишите матрицы игры **ОДНОВРЕМЕННОЕ ГОЛОСОВАНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЕЙ** в варианте, где каждый из трех голосующих также имеет возможность воздержаться. Повышение ставки считается выполненным, только если больше согласны, чем голосуют против. Потеря лица при воздержании относительно небольшая, всего 200 долларов.
2. Две машины встречаются на перекрестке и хотят ехать, как показано стрелками на рисунке 2.4. Каждый игрок может продолжить движение или переместиться. Если оба продолжают, происходит авария. В этом случае А будет иметь выигрыш -100, а В - выигрыш -1000 (поскольку В будет ответственным за аварию, поскольку А имеет преимущественное право). Если один уступает, а другой продолжает, то выигрыш у одного из них равен -5, а у другого - 5. Если оба уступают, требуется немного больше времени, чтобы они могли продолжить, поэтому оба имеют выигрыш -10.

Проанализируйте эту одновременную игру, нарисуйте биматрицу выигрышей и найдите чистые равновесия по Нэшу.

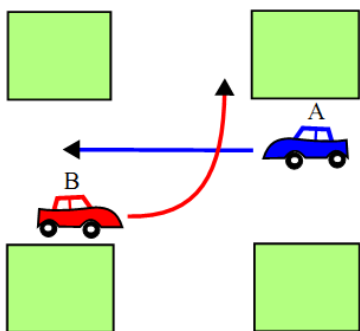


Figure 2.4. Two cars at a crossing

Задание для промежуточной аттестации

Вопросы с множественным выбором:

Что из следующего является допустимой целевой функцией для задачи линейного программирования?

- a.
- a. $\text{Max } 5xy$
 - b. $\text{Min } 4x + 3y + (2/3)z$
 - c. $\text{Max } 5x^2 + 6y^2$
 - d. $\text{Min } (x_1 + x_2)/x_3$

Какое из следующих утверждений НЕ верно?

- a. Возможное решение удовлетворяет всем ограничениям.
- b. Оптимальное решение удовлетворяет всем ограничениям.
- c. Невозможное решение нарушает все ограничения.
- d. Точка допустимого решения не обязательно должна лежать на границе допустимой области.

Теория ЛП утверждает, что оптимальное решение любой задачи находится в

- a. начале.
- b. угловой точке допустимой области.
- c. наивысшей точке возможной области ограничений.
- d. самой низкой точке в допустимой области.

Отметьте неверное утверждение:

- a. Если прямая ЗЛП - это задача минимизации, двойственная - это задача максимизации.
- b. Столбцы коэффициентов ограничения в прямой задаче становятся столбцами коэффициентов ограничения в двойственной.
- c. Для неограниченной основной переменной связанное двойное ограничение является уравнением.
- d. Если ограничение в типе максимизации основной задачи является типом «меньше или равно», соответствующая двойственная переменная неотрицательна.

Компания производит два продукта X и Y. Каждый продукт должен обрабатываться в трех отделах: сварка, сборка и покраска. Каждая единица X проводит 2 часа в сварочном цехе, 3 часа на сборке и 1 час на покраске. Соответствующее время для единицы Y составляет 3, 2 и 1 час соответственно. Количество рабочих часов в месяц составляет 1500 часов для сварочного цеха, 1500 часов на сборку и 550 часов на покраску. Вклад в прибыль составляет 100 фунтов стерлингов для продукта X и 120 фунтов стерлингов для продукта Y.

Какая целевая функция (Z) должна быть максимизирована в этой задаче линейного программирования (где Z - общая прибыль в £ s)?

- $Z = 100X + 120Y$
- $Z = 120X + 100Y$
- $Z = 1500X + 1500Y$
- $Z = 2X + 3Y$

Каково уравнение линии ограничения рабочей силы для

сварочного цеха в этой ЗЛП?

- $3X + 2Y = 550$ hours
- $3X + 2Y = 1,500$ hours
- $2X + 3Y = 550$ hours
- $2X + 3Y = 1,500$ hours

Каково уравнение линии ограничения рабочей силы для сборочного цеха в этой ЗЛП?

- $1X + 1Y = 1,500$ hours
- $1X + 1Y = 550$ hours
- $3X + 2Y = 1,500$ hours
- $2X + 2Y = 1,500$ hours

Каково решение этой ЗЛП с точки зрения соответствующих количеств X и Y, которые должны быть произведены, если прибыль должна быть максимизирована?

- $X = 550, Y = 0$
- $X = 150, Y = 400$
- $X = 0, Y = 500$
- $X = 400, Y = 150$

Задачи к письменному экзамену:

1. (Сформулируйте как ЗЛП и дайте ответы на 6 следующих вопросов)

Птицевод выращивает цыплят, уток и индеек, и на его ферме есть место для 500 птиц. Хотя он готов выловить в общей сложности 500 птиц, он не хочет, чтобы на его ферме одновременно находилось более 300 уток. Предположим, что курица стоит 1,50 доллара, утка - 1 доллар, а индейка - 4 доллара, чтобы достичь зрелости. Предположим, что фермер может продать кур по 3 доллара, уток по 2 доллара и индейки по T долларов каждая. Он хочет решить, какую птицу выращивать, чтобы получить максимальную прибыль.

(1) Пусть x - количество цыплят, а y - количество уток, которых он вырастит. Тогда $500 - x - y$ - это количество индеек, которое он вырастет. Каков выпуклое множество возможных значений x и y, удовлетворяющих указанному выше ограничению?

(2) Найдите выражение для стоимости выращивания x цыплят, y уток и $(500 - x - y)$ индюков. Найдите выражение для общей суммы, которую он получает за этих птиц. Подсчитайте прибыль, которую он получил бы при таких обстоятельствах.

(3) Если $T = 6,0$ долл., Покажите, что для получения максимальной прибыли фермер должен выращивать только индеек. Какая максимальная прибыль? [Отв. \$ 1000]

(4) Если $T = 5,0$ долларов, покажите, что он должен выращивать только цыплят и получать максимальную прибыль? [Отв. 750 долл. США]

(5) Если $T = 5,50$ доллара, покажите, что он может вырастить любую комбинацию кур и индюков, и получить максимальную прибыль. Какая максимальная прибыль? [Отв. 750 долл. США]

(6) Покажите, что если цена на индеек упадет ниже 5,50 долларов, фермер должен выращивать только цыплят. Также покажите, что если цена выше 5,59 доллара, он должен выращивать только индюков.

2. Рассмотрим ЗЛП $\min c^T x$ такую как $Ax = b; x \geq 0$; где

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{bmatrix}, \quad b = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}, \quad c = \begin{bmatrix} 3 \\ -4 \\ 5 \end{bmatrix}.$$

1) Найдите все основные возможные решения. (Есть три возможности, две из которых являются основными возможными решениями, а одна - нет. Объясните, почему третья возможность не может быть основным возможным решением.)

2) Определите оптимальное решение для (ЛП) и объясните, почему это оптимальное решение.

3. Дана следующая двойственная задача ЛП:

$$(D): \min x_1 + 2x_2 + 3x_3$$

$$\begin{aligned} s.t. \quad & x_1 + x_2 \geq 4 \\ & x_2 + x_3 \geq 5 \\ & x_1 + x_3 \geq 6 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

С оптимальными значениями $x_1 = 2.5, x_2 = 1.5, x_3 = 3.5$.

1. Напишите прямую ЗЛП (P), связанную с двойственной задачей (D).

2. Напишите строгую теорему двойственности для (P) и (D).

3. Напишите дополнительную теорему о нежесткости.

4. Решите ЗЛП (P).

4. Две телевизионные сети, назовем их А и В, борются за долю от общего числа зрителей. Каждая сеть стремится максимизировать долю зрителей, потому что чем выше доля зрителей, тем больше денег сеть может заработать, продавая рекламное время в этой программе. Каждая сеть может показывать ситком (S) или новостное событие (N), и сети принимают свои программные решения независимо и одновременно. У А есть преимущество в ситкомх: если оба сетевых шоу показывают ситкомы, то А получает долю зрителей 55%, а В - 45%. У В есть преимущество в новостях: если обе сети показывают новости, то В получает долю в 55%, а А - в 45%. Если А показывает новости, а В показывает ситком, доли делятся поровну; если А показывает ситком, а В показывает новости, доли составляют 52% и 48% соответственно.

(a) (xxx_pts) Нарисуйте матрицу выигрышей 2×2 для этого взаимодействия, четко обозначив игроков, их стратегии и выигрыши.

(b) (xxxx_pts) Существует ли равновесие в доминирующих стратегиях?

(c) (xxxx_pts) К каким результатам приводит повторное исключение доминируемых стратегий?

4. Рассмотрим следующую игру

$$\begin{pmatrix} (2, \gamma) & (0, 3) \\ (0, 0) & (\gamma, 1) \end{pmatrix}$$

Докажите, что чистое равновесие по Нэшу существует для всех значений $\gamma \in \mathbb{Y}$.

5. Рассмотрим следующую матрицу выигрышей.

$$\begin{array}{cc} & A & B \\ C & \begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix} \\ D & \begin{bmatrix} 2 & -5 \end{bmatrix} \end{array}$$

- а) Если игрок по строке выбирает С, а игрок по столбцу выбирает В, каков результат игры? _____
 б) Если игрок по строке выбирает С, какой минимальный выигрыш он может получить? _____
 в) Если игрок по строке выбирает D, какой минимальный выигрыш он может получить? _____
 г) Если игрок по столбцу выбирает А, сколько максимум он может потерять? _____
 е) Если игрок по столбцу выбирает В, сколько максимум всего он может потерять? _____

6. Рассмотрим следующую матрицу выигрышей:

$$\begin{bmatrix} 3 & 7 \\ 2 & 6 \\ 6 & 9 \end{bmatrix}$$

- а) Каков максимум игрока по строке? _____
 б) Каков минимум игрока по столбцу? _____
 в) Есть ли в этой игре седловая точка? _____

Оценочные материалы по текущему контролю и промежуточной аттестации, предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине «Методы исследования в менеджменте» планируемым результатам освоения образовательной программы (в соответствии с образовательными стандартами), хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

«Методы исследования в менеджменте»

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Ученого совета ЭФ	Подпись ответственного