

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»
Институт экономики и бизнеса
Кафедра цифровой экономики

Козлова Л.А.

**Методические указания
для выполнения лабораторных работ
по дисциплине
«Исследование операций»**

для бакалавриата направления 38.03.05 «Бизнес-информатика»
всех форм обучения и профилей

Ульяновск 2018

Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Исследование операций» для бакалавриата направления 38.03.05 «Бизнес-информатика» всех форм обучения и профилей/ Составитель Козлова Л.А.: УлГУ, Институт экономики и бизнеса, 2018 – 10 с.

Рекомендованы к введению в образовательный процесс Ученым советом Института экономики и бизнеса УлГУ (протокол № 213/09 от 24 мая 2018 г.).

Оглавление

1. Общие положения.....	4
2. Специальные условия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.....	4
3. Лабораторная №1. Тема: Основы математического моделирования. Методы оптимизации.....	4
4. Лабораторная №2. Тема: Графический метод решения задач линейного программирования.	5
5. Лабораторная №3. Тема: Изучение отчетов решения задач линейного программирования.	6
6. Лабораторная №4. Тема: Решение задач линейного программирования в среде Mathcad.....	6
7. Лабораторная №5. Тема: Реализация симплексного метода решения задач линейного программирования.	7
8. Лабораторная №6. Тема: Решение задач линейного программирования М-методом (искусственный базис).	8
9. Лабораторная №7. Тема: Двойственные задачи линейного программирования.	8
10. Список используемой литературы.....	9

1. Общие положения

Лабораторная работа – это аудиторное занятие в рамках изучаемой дисциплины, которое проводится с применением современных информационных технологий и предполагает в значительной степени самостоятельное выполнение задания, направленного на закрепление и углубление знаний, полученных на лекционных и семинарских занятиях.

Каждая лабораторная работа имеет свою цель и результат, который должен быть получен в результате ее выполнения. Цели и результаты лабораторной работы раскрываются в рабочей программе дисциплины «Исследование операций». Перед выполнением лабораторной работы необходимо изучить или повторить краткие теоретические сведения, которые необходимы для выполнения работы. На лабораторном занятии следует внимательно ознакомиться с предложенным заданием, выполнить его, прибегая при необходимости к консультации преподавателя, а затем сдать его. При сдаче выполненной лабораторной работы преподаватель может задать уточняющие вопросы.

Лабораторные работы по дисциплине «Исследование операций» выполняются в программах MS Excel, Mathcad. Сначала в качестве примера решается одна или несколько задач, описанные в указанных пособиях с пояснениями, далее решаются аналогичные задачи.

2. Специальные условия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

3. Лабораторная №1. Тема: Основы математического моделирования. Методы оптимизации.

Аудиторное время работы: 2 часа.

Цель работы: научиться применять надстройку Excel Поиск решения для

задач оптимизации.

Изучить теоретический материал из пособия [1], с.4-14. Разобрать и реализовать в Excel задания 1-5.

Показать преподавателю свою работу, объяснить полученные результаты и ход выполнения заданий.

Ответить на вопросы:

- 1) Что такое Поиск решения?
- 2) Как применять Поиск решения к задачам оптимизации?
- 3) Что такое целевая функция?
- 4) Какие задачи называются задачами математического программирования?
- 5) Какая задача называется задачей линейного программирования?

В случае отсутствия студента на лабораторном практикуме, необходимо выполнить работу самостоятельно и составить **отчет о выполнении** по следующей форме:

1. Название лабораторной работы.
2. Текст задания.
3. Распечатка выполненных заданий.
4. Выводы о проделанной работе.

4. Лабораторная №2. Тема: Графический метод решения задач линейного программирования.

Аудиторное время работы: 2 часа.

Цель работы: научиться применять графический метод для решения задач линейного программирования.

Прочитать и изучить материал из пособия [2], с.11-13.

Реализовать в Excel пример на с. 12, применяя инструмент для построения диаграмм. Далее выполнить задания 1-5 на с.13-14.

Показать преподавателю свою работу, объяснить полученные результаты и ход выполнения заданий.

Ответить на вопросы:

- 1) Алгоритм решения задач линейного программирования графическим образом.
- 2) Что такое область допустимых решений?
- 3) Что такое прямая уровня?
- 4) В чем состоит исходная задача линейного программирования?

В случае отсутствия студента на лабораторном практикуме, необходимо выполнить работу самостоятельно и составить **отчет о выполнении** по следующей форме:

1. Название лабораторной работы.
2. Текст задания.
3. Распечатка выполненных заданий.
4. Выводы о проделанной работе.

5. Лабораторная №3. Тема: Изучение отчетов решения задач линейного программирования.

Аудиторное время работы: 2 часа.

Цель работы: научиться составлять отчеты при решении задач линейного программирования в Excel и правильно их интерпретировать.

Прочитать и изучить материал из пособия [3, с.313-326].

Реализовать в Excel рассматриваемый в учебном пособии пример, выполнить сформировать отчеты, изучить их.

Аналогично реализованному примеру решить задачи 6-10 из пособия [2] на стр.14-16, сформировать и проанализировать отчеты.

Показать преподавателю свою работу, объяснить полученные результаты и выводы по сформированным отчетам.

Ответить на вопросы:

- 1) В каких случаях Поиск решения не дает нужного результат задачи?
- 2) Что такое Параметры поиска решения? Как их применять?
- 3) Как указать неотрицательность переменных в окне Параметра поиска решения?
- 4) Каки типы отчетов создаются в Excel?

В случае отсутствия студента на лабораторном практикуме, необходимо выполнить работу самостоятельно и составить **отчет о выполнении** по следующей форме:

1. Название лабораторной работы.
2. Текст задания.
3. Распечатка выполненных заданий.
4. Выводы о проделанной работе.

6. Лабораторная №4. Тема: Решение задач линейного программирования в среде Mathcad.

Аудиторное время работы: 4 часа.

Цель работы: научиться применять пакет Mathcad для решения задач линейного программирования графическим способом и встроенными функциями.

Прочитать и изучить справочный материал об основных приемах работы в системе Mathcad из пособия [4], стр.85-122.

В качестве примера реализовать в Mathcad задачу из пособия [5], с. 27-30.

Решить самостоятельно задачи 1, 5 из пособия [5], с. 31.

Показать преподавателю свою работу, объяснить полученные результаты и ход выполнения заданий.

Ответить на вопросы:

- 1) Как применять функцию Given?
- 2) Что такое Maximize?
- 3) Как построить область допустимых решений в Mathcad?

В случае отсутствия студента на лабораторном практикуме, необходимо выполнить работу самостоятельно и составить **отчет о выполнении** по следующей форме:

1. Название лабораторной работы.
2. Текст задания.
3. Распечатка выполненных заданий.
4. Выводы о проделанной работе.

7. Лабораторная №5. Тема: Реализация симплексного метода решения задач линейного программирования.

Аудиторное время работы: 2 часа.

Цель работы: научиться решать задачи линейного программирования симплекс-методом в Excel.

- 1) Прочитать и изучить материал из пособия [2, с.21-26].
- 2) Реализовать в Excel рассматриваемые в учебном пособии два примера на с. 23-26.
- 3) Решить самостоятельно задачи 1-5 из пособия [2], представленные на с.26-27.
- 4) Показать преподавателю свою работу, объяснить полученные результаты и ход выполнения заданий.

Ответить на вопросы:

- 1) Что такое симплекс?
- 2) В чем заключается симплексный метод решения задач линейного программирования?
- 3) Назвать критерии оптимальности: когда останавливаемся и говорим, что оптимальное решение найдено, а когда делаем вывод, что решения нет?
- 4) Что такое симплексное преобразование?

В случае отсутствия студента на лабораторном практикуме, необходимо

выполнить работу самостоятельно и составить **отчет о выполнении** по следующей форме:

1. Название лабораторной работы.
2. Текст задания.
3. Распечатка выполненных заданий.
4. Выводы о проделанной работе.

8. Лабораторная №6. Тема: Решение задач линейного программирования М-методом (искусственный базис).

Аудиторное время работы: 4 часа.

Цель работы: научиться решать задачи линейного программирования методом искусственного базиса в Excel.

- 1) Прочитать и изучить материал из пособия [2, с.34-37].
- 2) Реализовать в Excel рассматриваемые в учебном пособии два примера, представленные на с. 35-37.
- 3) Решить самостоятельно задачи 1-5, представленные на с.37.
- 4) Показать преподавателю свою работу, объяснить полученные результаты и ход выполнения заданий.

Ответить на вопросы:

- 1) Когда при решении задач линейного программирования применяется метод искусственного базиса?
- 2) Что такое расширенная задача?
- 3) Что такое искусственный базис?
- 4) Когда исходная задача не имеет решения?

В случае отсутствия студента на лабораторном практикуме, необходимо выполнить работу самостоятельно и составить **отчет о выполнении** по следующей форме:

1. Название лабораторной работы.
2. Текст задания.
3. Распечатка выполненных заданий.
4. Выводы о проделанной работе.

9. Лабораторная №7. Тема: Двойственные задачи линейного программирования.

Аудиторное время работы: 2 часа.

Цель работы: научиться составлять и решать двойственные задачи линейного программирования симплексным методом в Excel.

- 1) Прочитать и изучить материал из пособия [2, с.40-46].

- 2) Реализовать в Excel пример 2, представленный на с.43-46.
- 3) Решить самостоятельно задачи 1-5, представленные на с.46.
- 4) Показать преподавателю свою работу, объяснить полученные результаты и ход выполнения заданий.

Ответить на вопросы:

- 1) Записать прямую и двойственную задачи?
- 2) Что такое симметричные двойственные задачи?
- 3) Что такое несимметричные двойственные задачи?
- 4) Рассказать правила формирования двойственной задачи.
- 5) Свойства двойственных задач.
- 6) Связь исходной и двойственной задач.

В случае отсутствия студента на лабораторном практикуме, необходимо выполнить работу самостоятельно и составить **отчет о выполнении** по следующей форме:

1. Название лабораторной работы.
2. Текст задания.
3. Распечатка выполненных заданий.
4. Выводы о проделанной работе.

10.Список используемой литературы

- 1) Исследование операций: лабораторный практикум / составители Д. Г. Ловянников, И. Ю. Глазкова. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 108 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75575.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 2) Половина, И. П. Исследование операций: сборник заданий / И. П. Половина. — Пермь : Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-85218-869-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70625.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 3) Барабаш, С. Б. Методы принятия оптимальных решений в экономике : учебное пособие / С. Б. Барабаш. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017. — 355 с. — ISBN 978-5-7014-0817-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87135.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 4) Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad : учебное пособие / И. Е. Плещинская, А. Н. Гитов, Е. Р. Бадертдинова, С. И. Дуев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический

университет, 2014. — 195 с. — ISBN 978-5-7882-1715-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62173.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

- 5) Слиденко, А. М. Методы оптимальных решений в примерах и задачах : учебное пособие / А. М. Слиденко, Е. А. Агапова. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 163 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72699.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Программное обеспечение:

- Операционная система Windows;
- Пакет офисных программ Microsoft Office.
- Пакет MathCad.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

- 1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ группа компаний Ай Пи Эр Медиа. - Электрон. дан. - Саратов, [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
- 1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.
- 1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Политехресурс. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.
- 1.4. **Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. - С.-Петербург, [2019]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.
- 1.5. **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Знаниум. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.

2. Образовательные ресурсы УлГУ:

2.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>.

2.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>.