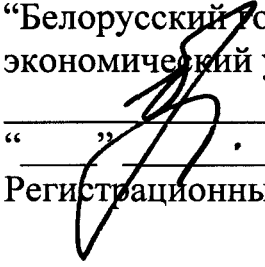


Учреждение образования “Белорусский государственный экономический университет”

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования  
“Белорусский государственный  
экономический университет”

  
\_\_\_\_\_ В.Н.Шимов  
“    ”    ,    \_\_\_\_\_ 2015 г.

Регистрационный № УД 1944-15 /уч.

## **СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-25-81 10 «Экономическая информатика»

Магистерская программа «Информационные технологии и количественный  
анализ в экономике»

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

Читая Г.О., заведующий кафедрой прикладной математики и экономической кибернетики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор экономических наук, доцент.

Крюк Е.В., доцент кафедры прикладной математики и экономической кибернетики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат экономических наук, доцент.

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Быков А.А., заведующий кафедрой экономики и управления учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор экономических наук, профессор.

Кашникова И.В., доцент кафедры менеджмента Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат физико-математических наук, доцент.

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой прикладной математики и экономической кибернетики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»

(протокол № 11 от 12 мая 2015 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»

(протокол № 5 от 24.06. 2015 г.).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Преподавание дисциплины «Специальные методы оптимизации» имеет *целью* ознакомление обучающихся с различными видами оптимизационных задач в экономике и основными подходами и методами их решения, формирование навыков проведения экономических расчетов и их использования для разработки и обоснования управленческих решений в экономике.

Основные задачи курса:

- изучение основных положений теории оптимизации;
- изучение различных типов оптимизационных задач и методов их решения;
- обучение решению экономических задач на ЭВМ;
- приобретение навыков моделирования конкретных экономических задач;
- приобретение навыков использования результатов для выработки и обоснования управленческих решений.

В течение семестра для студентов читаются лекции и проводятся лабораторные занятия в компьютерном классе. Программа рассчитана на 50 часов, в том числе 30 лекционных часов и 20 часов лабораторных занятий. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

В результате изучения дисциплины студенты должны *знать*: правила построения математических моделей задач оптимизации; классификацию задач оптимизации; методы решения задач целочисленного программирования; методы решения задач параметрического программирования; методы решения задач блочного программирования; методы решения задач многокритериальной оптимизации; методы решения задач теории расписаний; методы решения задач теории игр; методы динамического программирования; методы сетевого планирования и управления;

*уметь*: создавать математические модели для оптимизационных задач разных классов и использовать соответствующие методы для их решения;

*иметь навыки*: решения оптимизационных задач разных классов с использованием вычислительных возможностей Microsoft Excel; применения методов оптимизации при решении прикладных задач и моделировании; использования результатов для выработки и обоснования управленческих решений.

При изучении данного курса студенту потребуется знание основ высшей математики, теории вероятностей, математического программирования, экономической теории, исследования операций и информационных технологий.

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## Раздел 1. Теоретические основы оптимизации

### Тема 1.1 Оптимизация экономических процессов

Математические модели в менеджменте, торговле, банковской деятельности. Основная задача математического программирования. Классификация задач оптимизации. Решение задач условной оптимизации методом Лагранжа

## Раздел 2. Специальные задачи линейного программирования

### Тема 2.1 Задачи целочисленного программирования

Прикладные задачи целочисленного программирования: задача коммивояжера, задача о назначениях, задача о рюкзаке. Классификация методов решения задач целочисленного программирования. Метод ветвей и границ. Метод Гомори.

### Тема 2.2 Задачи параметрического программирования

Геометрическая интерпретация задач. Экономические постановки задач параметрического программирования. Решение задач, целевая функция которых содержит параметр. Решение задач, правые части ограничений которых, содержат параметр. Решение задач, коэффициенты ограничений которых, содержат параметр. Решение задач, целевая функция и правые части ограничений которых, содержат параметр. Задачи параметрического программирования, зависящие от нескольких параметров.

### Тема 2.3 Задачи блочного программирования

Метод декомпозиции (разложения) и его модификации. Метод декомпозиции для задач с блочно-диагональной матрицей.

### Тема 2.4 Транспортная задача.

Многоэтапная транспортная задача. Транспортная задача в сетевой постановке.

### Тема 2.5 Задачи многокритериальной оптимизации

Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Проблемы многокритериальной оптимизации. Классификация методов решения задач многокритериальной оптимизации. Метод последовательных уступок. Метод целевого программирования. Метод равных наименьших отклонений. Метод  $\lambda$ -задачи.

## **Раздел 3. Теория расписаний**

### **Тема 3.1 Предмет теории расписаний**

Общие сведения о теории расписаний. Предмет теории расписаний. Классификация задач теории расписаний. Задачи дискретной оптимизации. Классические задачи. Понятие о сложности (трудоемкости) задач.

### **Тема 3.2 Методы решения задач теории расписаний.**

Методы решения задач дискретной оптимизации (эвристические алгоритмы, метаэвристические алгоритмы, метод динамического программирования, графический метод, метод ветвей и границ). Задача о назначениях. Некоторые сведения из теории графов (сетевые задачи упорядочивания).

## **Раздел 4. Теория игр**

### **Тема 4.1 Основные понятия и определения теории игр.**

Конфликтная ситуация. Игрок. Стратегия. Оптимальная стратегия. Классификация игр.

### **Тема 4.2 Решение матричной игры двух лиц с нулевой суммой.**

Решение матричной игры двух лиц с нулевой суммой в чистых стратегиях. Анализ игры  $2 \times 2$ ,  $2 \times n$ ,  $m \times 2$ . Принципы доминирования в матричных играх. Решение матричной игры двух лиц с нулевой суммой в смешанных стратегиях. Смешанные стратегии игроков и их свойства. Вид функции выигрыша. Цена игры и решение игры в смешанных стратегиях. Основная теорема матричных игр. Свойства оптимальных смешанных стратегий. Критерий оптимальности матричных игр. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. Итерационные алгоритмы выбора оптимальной стратегии. Понятие о методе Брауна-Робинсона.

### **Тема 4.3 Анализ биматричных игр.**

Понятие о биматричных играх. Вид функций выигрышей игроков. Принципы доминирования в биматричных играх. Рационализируемые стратегии в биматричных играх. Равновесие по Нэшу. Геометрическая интерпретация биматричной игры. Теорема о дополняющей нежесткости в биматричной игре. Примеры биматричных игр.

### **Тема 4.4 Понятие о кооперативных играх.**

Множество дележей в кооперативных играх. Аксиомы Шепли. Вектор Шепли.

## **Раздел 5. Специальные методы оптимизации**

### **Тема 5.1 Сетевые методы планирования и управления**

Понятие о сетевом графике. Оптимизация по ресурсам. Оптимизация сетевого графика по времени при фиксированном времени выполнения комплекса работ. Оптимизация сетевого графика по времени при фиксированной сумме дополнительных вложений. Оптимизация по стоимости при фиксированном времени выполнения комплекса работ.

### **Тема 5.2 Динамическое программирование**

Постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности Р. Беллмана. Уравнение Р. Беллмана. Вычислительная схема решения задач динамического программирования. Задача об определении наиболее экономного маршрута. Задача об определении оптимального распределения ресурсов. Задача об определении оптимальной программы замены оборудования. Задача об определении оптимальной производственной программы.



1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.1	Сетевые методы планирования и управления	2			2			
5.1	Динамическое программирование	4			2			
	<b>Всего часов</b>	30			20			<b>Экзамен</b>



## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### *Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Прикладной статистический анализ»*

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов. Рекомендуется бюджет времени для самостоятельной работы в среднем 1,5-2 часа на 2-х часовое аудиторное занятие.

Основными направлениями самостоятельной работы студента являются:

- первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;

- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по дисциплине в целом и ее разделам, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;

- изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций;

- подготовка к практическим занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;

- подготовка к выполнению диагностических форм контроля (тесты, контрольные работы, устные опросы и т.п.);

- подготовка к экзамену.

## ЛИТЕРАТУРА

### *Основная:*

1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах/ И.Л. Акулич, Е.И. Велеско — М.: БГЭУ, 2005. — 230 с.
2. Гольштейн У.Г. Специальные направления в линейном программировании / У.Г. Гольштейн, Д.Б. Юдин. — М.: КРАСАНД, 2013 — 528с.
3. Костевич, Л.С. Исследование операций. Теория игр: учеб. пособие / Л.С. Костевич, А.А. Лапко. — Минск: Вышэйшая школа, 2008. — 368с.
4. Кузнецов, А.В. Высшая математика. Математическое программирование. / А.В. Кузнецов, В.А. Сакович, Н.И. Холод. — 2-е изд., перераб. и доп. — Минск: Вышэйшая школа, 2001— 351с.
5. Кузнецов, А.В. Руководство к решению задач по математическому программированию: Учебное пособие / А.В. Кузнецов, Н.И. Холод, Л.С. Костевич; под общ. ред. А.В. Кузнецова. - Минск: Вышэйшая школа, 2001— 448с.
6. Юдин Д.Б. Экстремальные модели в экономике / Д.Б. Юдин, А.Д. Юдин. — М.: Книжный дом «Либрокон», 2010 — 312с.
7. Юдин Д.Б. Математические методы управления в условиях неполной информации. Задачи и методы стохастического программирования / Д.Б. Юдин. — М.: КРАСАНД, 2010. — 312с.

8. Печерский С.Л., Беляева А.А. Теория игр для экономистов: Вводный курс: Учебное пособие. — СПб.: Изд-во европейского университета в Санкт-Петербурге, 2001. — 253 с.

*Дополнительная:*

1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах/ И.Л. Акулич. — М.: Выш. шк., 1986. — 319 с.
2. Вильямс Н.Н. Параметрическое программирование в экономике. Методы оптимальных решений / Н.Н. Вильямс. — М.: Статистика, 1976.
3. Лапко А.А. Исследование операций: Учеб. пособие в 2ч. Ч 2. Теория расписаний / А.А. Лапко, Н.И. Холод. — Минск, БГЭУ, 1999 — 44с.