

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан гуманитарного факультета

 В.Е. Гурский  
(подпись)

29.05.14  
(дата утверждения)

Регистрационный № УД-2014-1685/р.

**Исследование операций**

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности:**

**1-31 03 07 Прикладная информатика (по направлениям)**

Факультет Гуманитарный

Кафедра Информационных технологий

Курс (курсы) 3

Семестр (семестры) 6

Лекции 68

Экзамен 6

Практические (семинарские)  
занятия 34

Зачет

Лабораторные  
занятия

Курсовая работа (проект)

Аудиторных часов по  
учебной дисциплине 102

Всего часов по  
учебной дисциплине 204

Форма получения  
высшего образования очная

Составил(а) А.В. Овсянников, кандидат технических наук, доцент

2014 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

"Исследование операций" (ИО) – прикладная математическая дисциплина, которая занимается вопросами количественного обоснования решений по управлению целенаправленными процессами (операциями) в сложных системах.

Предметом изучения дисциплины являются решения в сложных системах. Система рассматривается с точки зрения целенаправленного управления, понятие цели является определяющим. Обоснование решений носит количественный характер, т.е. проводится с помощью математических моделей и методов. Это дает возможность находить не просто хорошие, а оптимальные решения.

Целью изучения дисциплины является: ознакомление студентов с основными принципами построения и анализа определенных классов математических моделей и их использования для принятия решений в соответствующих предметных областях.

Задачи дисциплины заключаются в выработке навыков применения методологии исследования задач, основанной на построении математических моделей, принятия решений по результатам их анализа.

Дисциплина "Исследование операций" непосредственно связана с дисциплиной "Методы оптимизации". При изложении курса используется также учебный материал дисциплин "Дискретная математика и математическая логика", "Алгоритмы и структуры данных", "Методы численного анализа", "Теория вероятностей и математическая статистика".

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

типы задач исследования операций, их особенности и свойства;  
методологию формализации и решения таких задач;  
основные принципы принятия оптимальных решений;  
модели и методы решения задач.

**уметь:**

строить и исследовать модели, представлять их возможности и ограничения;  
использовать формальные методы для решения задач;  
решать практические задачи с использованием операционной методологии.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

| №<br>п/п | Наименование разделов, тем                                    | Количество часов |                     |                 |     | Самост.<br>работа |
|----------|---|------------------|---------------------|-----------------|-----|-------------------|
|          |   | Аудиторные       |                     |                 |     |                   |
|          |   | Лекции           | Практ.,<br>семинары | Лаб.<br>занятия | КСР |                   |
| 1        | <b>Тема 1</b>   |                  |                     |                 |     |                   |
|          | Предмет и методология исследования                            | 6                | 2                   |                 |     |                   |
| 2        | <b>Тема 2</b>   |                  |                     |                 |     |                   |
|          | Многокритериальные задачи ИО                                  | 8                | 4                   |                 |     |                   |
| 3        | <b>Тема 3</b>   |                  |                     |                 |     |                   |
|          | Математическое программирование как средство решения задач ИО | 10               | 6                   |                 |     |                   |
| 4        | <b>Тема 4</b>   |                  |                     |                 |     |                   |
|          | Дискретные линейные модели задач ИО                           | 6                | 4                   |                 |     |                   |
| 5        | <b>Тема 5</b>   |                  |                     |                 |     |                   |
|          | Динамическое программирование                                 | 8                | 2                   |                 |     |                   |
| 6        | <b>Тема 6</b>   |                  |                     |                 |     |                   |
|          | Принятие решение как задача теории управления                 | 8                | 4                   |                 |     |                   |
| 7        | <b>Тема 7</b>   |                  |                     |                 |     |                   |
|          | Стохастические задачи ИО                                      | 8                | 4                   |                 |     |                   |
| 8        | <b>Тема 8</b>   |                  |                     |                 |     |                   |
|          | Игровые задачи исследования операций                          | 6                | 4                   |                 |     |                   |
| 9        | <b>Тема 9</b>   |                  |                     |                 |     |                   |
|          | Задачи массового обслуживания                                 | 4                | 2                   |                 |     |                   |
| 10       | <b>Тема 10</b>  |                  |                     |                 |     |                   |
|          | Задача управления запасами                                    | 4                | 2                   |                 |     |                   |
|          |   |                  |                     |                 |     |                   |

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

### Тема 1

Предмет и методология исследования

Предмет, история и перспективы развития ИО. Примеры современных задач ИО: задачи управления запасами, задачи распределения ресурсов, задачи ремонта и замены оборудования, задачи массового обслуживания, задачи упорядочивания, задачи сетевого планирования и управления, задачи маршрутизации, комбинированные задачи.

Основные этапы и принципы операционного исследования. Математические модели операций. Способы описания математических моделей. Прямые и обратные задачи ИО. Идентификация моделей операций.

Системный анализ в задачах ИО. Структуризация системы. Виды декомпозиций систем. Сложные системы и их свойства.

Программные средства решения задач ИО.

### Тема 2

Многокритериальные задачи ИО.

Постановка задачи. Выбор альтернатив в условиях нескольких критериев. Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной. Метод контрольных показателей. Условная оптимизация. Введение метрики в пространстве целевых функций.

Компромиссы Парето. Численные методы построения множества Парето.

### Тема 3

Математическое программирование как средство решения задач ИО.

Задача линейного программирования (ЛП). Модели и примеры типовых задач ЛП. Методы решения задач ЛП. Транспортная задача.

Нелинейное программирование (НП). Классификация и методы решения задач НП. Метод множителей Лагранжа. Задача оптимизации издержек производства и объема выпуска продукции. Теорема Куна-Таккера. Выпуклое программирование. Теорема Куна – Таккера для задачи выпуклого программирования. Квадратичное программирование. Модель Марковица оптимизации портфеля. Последовательное квадратичное программирование.

### Тема 4

Дискретные линейные модели задач ИО.

Дискретное и целочисленное программирование. Точные и приближенные методы решения целочисленных задач ИО. Алгоритм метода отсечений (Гомори). Общая схема метода «ветвей и границ». Типовые целочисленные задачи ИО: задачи с неделимостями; задачи размещения; экстремальные комбинаторные задачи; задачи с разрывными целевыми функциями.

**Тема 5**

Динамическое программирование.

Динамическое программирование как метод оптимизации управляемых систем. Содержательная постановка задачи динамического программирования.

Принцип оптимальности Беллмана. Алгоритм прямой и обратной прогонки.

Типовые задачи динамического программирования: поиск кратчайшего пути на графе; оптимальная стратегия управления вложениями для максимизации прибыли; задача планирования рабочей силы; задача замены оборудования.

**Тема 6**

Принятие решение как задача теории управления

Принцип максимума Понтрягина. Односекторная модель оптимального экономического роста. Задача управление проектами.

**Тема 7**

Стохастические задачи ИО.

Стохастическое программирование (СП). Классы прикладных моделей СП. Стохастическая постановка целевой функции. Анализ влияния случайностей на решение задач СП. Стохастическая задача распределения ресурсов.

Управление проектами как стохастическая задача.

**Тема 8**

Игровые задачи исследования операций.

Формы представления игр. Классификация игр. Матричная игра двух игроков с нулевой суммой. Игры со смешенными стратегиями. Нахождение смешанных стратегий как задача линейного программирования. Пример закупки технологических линий.

Кооперативное принятие решений. Решение кооперативных игр. Ядро кооперативной игры. Кооперативная игра: распределение затрат на объект.

**Тема 9**

Задачи массового обслуживания.

Общая характеристика задач массового обслуживания. Характеристики входного потока и длительности обслуживания. Процессы гибели и размножения. Системы массового обслуживания с потерями и с ожиданием. Замкнутые системы массового обслуживания.

**Тема 10**

Задача управления запасами.

Управление запасами. Модель Уилсона. Задачи определения оптимальных размеров заказываемой партии. Модель планирования дефицита. Вероятностные модели управления запасами. Модель с буферным запасом. Стохастический вариант модели экономичного размера заказа.

## Литература

### *Основная*

1. Вагнер Г. Основы исследования операций: в 3-х томах. М.: Мир, 1972-73. -335с,-487с,-501с.
2. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. М.: Наука, 1981. -487с
3. Таха Х.А. Введение в исследование операций. М., С- Петербург, Киев: Изд. дом "Вильяме", 2001. - 911с.
4. Дегтярев Ю.И. Исследование операций. М.: Высшая школа, 1986.- 319с.
5. Вентцель Е.С. Исследование операций. М: Сов. наука, 1972. - 550с.
6. Акоф Р., Сасиени М. Основы исследования операций. М. : Мир, 1971.- 533с
7. Исследование операций: 1-2 том /Под ред. Маудера Дж., Элмаграби С. М.:Мир5 1981. - 712с, - 692с.

### *Дополнительная*

1. Крушевский А.В. Теория игр. Киев: Выш. школа, 1977. -214с.
2. Краснощеков П.С, Петров А.А. Принципы построения моделей. М.: МГУ, 1983. -314с.
3. Венцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. М.: Наука,1980.-532с.
4. Исследование операций в экономике / Под. ред. Кремера Н.Ш. М.: Банки и биржи, 1997.-407с.
5. Воробьев Н.Н. Теория игр. Ленинград: ЛГУ, 1975. - 324с
6. Танаев В.С., Шкурба В.В. Введение в теорию расписаний. М.: Наука, 1975. -256с.
7. Кофман А., Крюон Р. Массовое обслуживание. Теория и приложения. М.: Мир, 1965.-475с.
8. Кудрявцев Е.М. Исследование операций в задачах, алгоритмах и программах. М.: Радио и связь, 1984. - 287с
9. Макаров И.М. Теория выбора и принятия решений, М.; Наука, 1981. - 376с

### *Электронные ресурсы*

1. [http://abc.vvsu.ru/Books/ebooks\\_iskt/Электронныеучебники/Исследования%20операций/fmi.asf.ru/vavilov/index.htm](http://abc.vvsu.ru/Books/ebooks_iskt/Электронныеучебники/Исследования%20операций/fmi.asf.ru/vavilov/index.htm)
2. <http://www.math.mrsu.ru/text/courses/method/>
3. <http://www.math.mrsu.ru/text/courses/e-learn/>
4. <http://www.intuit.ru/department/se/mathmodel>
5. <http://www.ecosyn.ru/page0001.html>
6. <http://matmetod-popova.narod.ru/Index1.htm>



**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
**К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**НА \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД**

| №<br>п/п | Дополнения и изменения | Основание |
|----------|------------------------|-----------|
|          |                        |           |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Информационных технологий \_\_ (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)  
*(название кафедры)*

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

*(степень, звание)*

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

\_\_\_\_\_

*(И.О.Фамилия)*

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета/Зав.общеуниверситетской кафедрой

\_\_\_\_\_

*(степень, звание)*

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

\_\_\_\_\_

*(И.О.Фамилия)*