

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



**Программа дисциплины**

Введение в исследование операций Б2.ДВ.1

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Фазылов В.Р.

**Рецензент(ы):**

Заботин Я.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Миссаров М. Д.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 999415

Казань  
2015

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (доцент) Фазылов В.Р. кафедра анализа данных и исследования операций отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Valery.Fazylov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

В курсе излагается методология исследования операций и основные модели исследования операций, применяемые в экономической практике, за исключением моделей теории игр.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Для изучения курса необходимы знания по курсам: "Математический анализ", "Линейная алгебра".

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
(ПК-11 (профессиональные компетенции)	способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности;

В результате освоения дисциплины студент:

понимать суть математического моделирования различных ситуаций выбора; обладать теоретическими знаниями по основным моделям исследования операций, за исключением моделей теории игр;

ориентироваться в проблемах моделирования ситуаций выбора и методах моделирования;

приобрести навыки математического моделирования ситуаций выбора.

### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Краткая история исследования операций. Объекты и субъекты, целевые установки, ситуация выбора.	4	1-2	2	0	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Моделирование ситуации выбора, элементы модели ситуации выбора. Управляемые и неуправляемые параметры. Понятие точного, приближенного и эвристического алгоритма. Трудности, возникающие при моделировании и применении решений, полученных на основании модели.	4	3-4	2	0	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Транспортная задача. Эвристический метод минимальной стоимости. Особенности использования открытой модели транспортной задачи. Задачи распределения ресурсов. Понятие о задаче линейного программирования.	4	5-6	2	0	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Задачи на сетях. Алгоритм отыскания кратчайшего пути в графе. Задачи сетевого планирования.	4	7-8	2	0	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Некоторые задачи управления запасами. Формула Уилсона. Модель двухуровневого управления запасами	4	9-10	2	0	4	контрольная работа домашнее задание
6.	Тема 6. Задачи замены и ремонта оборудования.	4	11-12	2	0	4	домашнее задание
7.	Тема 7. Задача коммивояжера. Модели задачи в форме задач теории графов и математического программирования. Понятие о задаче целочисленного линейного программирования. Задачи развозки грузов.	4	13-15	3	0	6	домашнее задание
8.	Тема 8. Задачи раскроя. Раскрой линейных материалов. Метод динамического программирования на примере задачи о рюкзаке. Гильотинный и негильотинный раскрой листового материала на прямоугольные детали.	4	16-18	3	0	6	контрольная работа домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	экзамен
	Итого			18	0	36	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Краткая история исследования операций. Объекты и субъекты, целевые установки, ситуация выбора.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Краткая история исследования операций. Объекты и субъекты, целевые установки, ситуация выбора.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Рассмотрение объектов и субъектов, целевых установок и ситуации выбора.

**Тема 2. Моделирование ситуации выбора, элементы модели ситуации выбора. Управляемые и неуправляемые параметры. Понятие точного, приближенного и эвристического алгоритма. Трудности, возникающие при моделировании и применении решений, полученных на основании модели.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Моделирование ситуации выбора, элементы модели ситуации выбора. Управляемые и неуправляемые параметры. Понятие точного, приближенного и эвристического алгоритма. Трудности, возникающие при моделировании и применении решений, полученных на основании модели.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Практическое изучение моделирования ситуации выбора, элементов модели ситуации выбора, приближенного и эвристического алгоритма.

**Тема 3. Транспортная задача. Эвристический метод минимальной стоимости. Особенности использования открытой модели транспортной задачи. Задачи распределения ресурсов. Понятие о задаче линейного программирования.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Транспортная задача. Эвристический метод минимальной стоимости. Особенности использования открытой модели транспортной задачи. Задачи распределения ресурсов. Понятие о задаче линейного программирования.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Решение транспортной задачи и задачи распределения ресурсов. Рассмотрение задачи линейного программирования.

**Тема 4. Задачи на сетях. Алгоритм отыскания кратчайшего пути в графе. Задачи сетевого планирования.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Задачи на сетях. Алгоритм отыскания кратчайшего пути в графе. Задачи сетевого планирования.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Решение задач на сетях и задач сетевого планирования.

**Тема 5. Некоторые задачи управления запасами. Формула Уилсона. Модель двухуровневого управление запасами**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Некоторые задачи управления запасами. Формула Уилсона. Модель двухуровневого управление запасами

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Решение задач управления запасами. Рассмотрение формулы Уилсона и модели двухуровневого управление запасами

**Тема 6. Задачи замены и ремонта оборудования.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Задачи замены и ремонта оборудования.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Решение задач замены и ремонта оборудования.

**Тема 7. Задача коммивояжера. Модели задачи в форме задач теории графов и математического программирования. Понятие о задаче целочисленного линейного программирования. Задачи развозки грузов.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Задача коммивояжера. Модели задачи в форме задач теории графов и математического программирования. Понятие о задаче целочисленного линейного программирования. Задачи развозки грузов.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Решение задачи коммивояжера и задачи развозки грузов.

## Тема 8. Задачи раскроя. Раскрой линейных материалов. Метод динамического программирования на примере задачи о рюкзаке. Гильотинный и негильотинный раскрой листового материала на прямоугольные детали.

### **лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Задачи раскроя. Раскрой линейных материалов. Метод динамического программирования на примере задачи о рюкзаке. Гильотинный и негильотинный раскрой листового материала на прямоугольные детали.

### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Решение задачи раскроя. Решение задачи о рюкзаке. Рассмотрение гильотинного и негильотинного раскроя листового материала на прямоугольные детали.

## 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Краткая история исследования операций. Объекты и субъекты, целевые установки, ситуация выбора.	4	1-2	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Моделирование ситуации выбора, элементы модели ситуации выбора. Управляемые и неуправляемые параметры. Понятие точного, приближенного и эвристического алгоритма. Трудности, возникающие при моделировании и применении решений, полученных на основании модели.	4	3-4	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Транспортная задача. Эвристический метод минимальной стоимости. Особенности использования открытой модели транспортной задачи. Задачи распределения ресурсов. Понятие о задаче линейного программирования.	4	5-6	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Задачи на сетях. Алгоритм отыскания кратчайшего пути в графе. Задачи сетевого планирования.	4	7-8	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Некоторые задачи управления запасами. Формула Уилсона. Модель двухуровневого управления запасами	4	9-10	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
6.	Тема 6. Задачи замены и ремонта оборудования.	4	11-12	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
7.	Тема 7. Задача коммивояжера. Модели задачи в форме задач теории графов и математического программирования. Понятие о задаче целочисленного линейного программирования. Задачи развозки грузов.	4	13-15	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
8.	Тема 8. Задачи раскроя. Раскрой линейных материалов. Метод динамического программирования на примере задачи о рюкзаке. Гильотинный и негильотинный раскрой листового материала на прямоугольные детали.	4	16-18	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				54	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Аудиторные занятия со студентами по данной дисциплине проводятся в форме лекций и практических занятий. Кроме того, предусмотрена самостоятельная работа студентов.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### **Тема 1. Краткая история исследования операций. Объекты и субъекты, целевые установки, ситуация выбора.**

домашнее задание , примерные вопросы:

-Подготовка к лабораторным занятиям -Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях

### **Тема 2. Моделирование ситуации выбора, элементы модели ситуации выбора. Управляемые и неуправляемые параметры. Понятие точного, приближенного и эвристического алгоритма. Трудности, возникающие при моделировании и применении решений, полученных на основании модели.**

домашнее задание , примерные вопросы:

-Подготовка к лабораторным занятиям -Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях

### **Тема 3. Транспортная задача. Эвристический метод минимальной стоимости. Особенности использования открытой модели транспортной задачи. Задачи распределения ресурсов. Понятие о задаче линейного программирования.**

домашнее задание , примерные вопросы:

-Подготовка к лабораторным занятиям -Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях

### **Тема 4. Задачи на сетях. Алгоритм отыскания кратчайшего пути в графе. Задачи сетевого планирования.**

домашнее задание , примерные вопросы:

-Подготовка к лабораторным занятиям -Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях

### **Тема 5. Некоторые задачи управления запасами. Формула Уилсона. Модель двухуровневого управления запасами**

домашнее задание , примерные вопросы:

-Подготовка к лабораторным занятиям -Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях

контрольная работа , примерные вопросы:

Выполнение контрольных заданий по темам: -точный, приближенный и эвристический алгоритм; -транспортная задача; -задача распределения ресурсов; -задачи на сетях; -задачи сетевого планирования; - задачи управления запасами; -модель двухуровневого управления запасами.

### **Тема 6. Задачи замены и ремонта оборудования.**

домашнее задание , примерные вопросы:

-Подготовка к лабораторным занятиям -Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях

### **Тема 7. Задача коммивояжера. Модели задачи в форме задач теории графов и математического программирования. Понятие о задаче целочисленного линейного программирования. Задачи развозки грузов.**

домашнее задание , примерные вопросы:

-Подготовка к лабораторным занятиям -Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях

### **Тема 8. Задачи раскрой. Раскрой линейных материалов. Метод динамического программирования на примере задачи о рюкзаке. Гильотинный и негильотинный раскрой листового материала на прямоугольные детали.**

домашнее задание , примерные вопросы:

-Подготовка к лабораторным занятиям -Доработка заданий, выполняемых на лабораторных занятиях

контрольная работа , примерные вопросы:

Выполнение контрольной работы по темам: -задачи замены и ремонта оборудования; -задача коммивояжера; -задача развозки грузов; -задачи раскроя; -задача о рюкзаке. -гильотинный и негильотинный раскрой листового материала на прямоугольные детали.

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену.

1. Объекты и субъекты с точки зрения исследования операций.
2. Целевые установки, виды целевых установок.
3. Ситуация выбора, моделирование ситуации выбора, компоненты модели. Управляемые и неуправляемые параметры модели.
4. Замкнутая транспортная задача. Метод минимальной стоимости.
5. Открытая транспортная задача, особенности применения модели открытой транспортной задачи.
6. Задача линейного программирования, модель определения программы предприятия.
7. Алгоритм определения кратчайшего пути в графе.
8. Сетевое планирование, определение критического пути.
9. Простейшая модель управления запасами, формула Уилсона.
10. Двухуровневая модель управления запасами.
11. Задача замены оборудования.
12. Задачи планирования ремонта оборудования.
13. Задача коммивояжера, постановка задачи в терминах теории графов и математического программирования.
14. Задачи развозки грузов.
15. Задача линейного раскроя. Задача о рюкзаке.
16. Задача гильотинного раскроя. Алгоритм Романовского.
17. Задача негильотинного раскроя.

### **7.1. Основная литература:**

- 1.Вероятностные модели в исследовании операций : учебное пособие / М. Д. Миссаров .? Казань : Казанский государственный университет, 2006 .? 155 с. : ил. ; 21 .? Библиогр.: с 151-152 (40 назв.) .? ISBN 5-98180-269-3, 120.
- 2.Исследование операций в экономике : учебное пособие для вузов / Н. Ш. Кремер , Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под ред. проф. Н. Ш. Кремера .?М.: ЮНИТИ, 2005.?407 с..
- 3.Астафьева, Лилия Кабировна. Исследование операций: [учебное пособие: для студентов экономического факультета] / Л. К. Астафьева; Казан. гос.ун-т, Экон. фак..?Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2008.?179, [1] с.:
- 4.Есипов Б.А. Методы исследования операций. - СПб.: Лань, 2013. - 304 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=10250](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10250)
- 5.Прикладные задачи исследования операций: Учеб. пособие / М.Ю. Афанасьев, К.А. Багриновский, В.М. Матюшок; Российский университет дружбы народов. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 352 с.  
<http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=105355>

### **7.2. Дополнительная литература:**

- 1.Горлач Б.А. Исследование операций . - СПб: Лань,2013- 448 с.- Режим доступа:

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4865](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4865)

2.Ржевский С.В. Исследование операций,- СПб: Лань, 2013-480с.- Режим доступа:

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=32821](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32821)

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Исследование операций в экономике ? Кремер - [www.tnu.in.ua](http://www.tnu.in.ua)

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ -

<http://kek.ksu.ru/EOS/MO/index.html>

Курс лекций - [www.economy.bsu.by/](http://www.economy.bsu.by/)

СПЕЦ. ГЛАВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ -

<http://kek.ksu.ru/EOS/SGMP/index.html>

Таха, Хемди А. Введение в исследование операций -

[edu-lib.net/...2/.../taha-hemdi-a-vvedenie-v-issledovanie-operatsiy-onlay](http://edu-lib.net/...2/.../taha-hemdi-a-vvedenie-v-issledovanie-operatsiy-onlay)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Введение в исследование операций" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

лекции и практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом (маркером)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности .

Автор(ы):

Фазылов В.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Заботин Я.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.