

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Исследование операций в экономике Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Габидуллина З.Р.

**Рецензент(ы):**

Заботин И.Я.

**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

Казань  
2016

## 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) доцент, к.н. (доцент) Габидуллина З.Р. кафедра анализа данных и исследования операций отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Zulfiya.Gabidullina@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями преподавания дисциплины "Исследование операций в экономике" является изучение математических моделей, применяемых для решения различных задач экономики и управления.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина "Исследование операций в экономике" изучается на 4 году обучения, в 7 семестре, после изучения курсов математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	- способность понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества
ПК-1 (профессиональные компетенции)	- способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ПК-2 (профессиональные компетенции)	- способность приобретать новые научные и профессиональные знания , используя современные образовательные и информационные технологии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- классические модели исследования операций и их приложений в теории и практике принятия решений, методы решения типовых задач исследования операций.

2. должен уметь:

- пользоваться основным методом исследования операций - методом математического моделирования, осуществлять формализацию различных производственных задач в виде математической модели, находить оптимальные решения задач, анализировать полученные решения на предмет применимости и полноты решения.

3. должен владеть:

- методикой построения и анализа моделей исследования операций, методами математического моделирования и программирования для решения задач экономики и управления.

- использовать основные понятия и их приложений в теории принятия решений, методы математического моделирования и двумерные модели управления запасами.

- использовать основные понятия и их приложений в теории принятия решений, методы математического моделирования и двумерные модели управления запасами.

- использовать основные понятия и их приложений в теории принятия решений, методы математического моделирования и двумерные модели управления запасами.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 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. Предмет изучения науки "Исследование операций в экономике". Методология решения задач исследования операций.	7	1-3	0	6	0	устный опрос письменное 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	
2.	Тема 2. Задача об оптимальном распределении инвестиций для развития и расширения деятельности фирм.	7	4	0	4	0	письменное домашнее задание устный опрос
3.	Тема 3. Задача об оптимальном плане ремонта и замены оборудования (с учетом ликвидной стоимости и без учета).	7	5-6	0	5	0	контрольная работа письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Задача о надежности электронного оборудования.	7	7-8	0	5	0	письменное домашнее задание устный опрос
5.	Тема 5. Задача об оптимальном распределении трудовых ресурсов фирмы.	7	11-13	0	6	0	устный опрос письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Задача о кратчайшем пути на транспортной сети. Двумерная задача управления запасами (три стратегии принятия решений).	7	14-18	0	10	0	письменное домашнее задание контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			0	36	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Предмет изучения науки "Исследование операций в экономике". Методология решения задач исследования операций.**

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Основные понятия, методология курса. Предмет изучения науки "Исследование операций в экономике". Определение экономико-математической модели. Структура модели. Построение моделей для решения классических задач ИО: задачи о диете, задачи о раскрое (1-D, 2-D раскрой) по критерию минимизации отходов и по максимизации числа комплектов, транспортной задачи, задачи о рюкзаке, задачи о химической смеси и т.д.

**Тема 2. Задача об оптимальном распределении инвестиций для развития и расширения деятельности фирм.**

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Теория и практика решения задачи об оптимальном распределении инвестиций. Модель, решение задачи методом динамического программирования. Основные понятия метода динамического программирования: управление, управляемая динамическая система, состояние системы.

**Тема 3. Задача об оптимальном плане ремонта и замены оборудования (с учетом ликвидной стоимости и без учета).**

**практическое занятие (5 часа(ов)):**

Решение задачи об оптимальном плане ремонта и замены оборудования (с учетом ликвидной стоимости и без учета) методом динамического программирования. Анализ полученных альтернативных решений.

**Тема 4. Задача о надежности электронного оборудования.**

**практическое занятие (5 часа(ов)):**

Решение задачи о надежности электронного оборудования методом динамического программирования. Анализ полученных решений.

**Тема 5. Задача об оптимальном распределении трудовых ресурсов фирмы.**

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Метод решения задачи об оптимальном распределении трудовых ресурсов фирмы. Разработка стратегий найма и увольнения работников по критерию минимизации расходов, связанных с простоями работников.

**Тема 6. Задача о кратчайшем пути на транспортной сети. Двумерная задача управления запасами (три стратегии принятия решений).**

**практическое занятие (10 часа(ов)):**

Аналитическое решение задачи о кратчайшем пути на транспортной сети. Решение двумерной задачи управления запасами по трем стратегиям очередности пополнения и расходования запасов.

**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. Предмет изучения науки "Исследование операций в экономике". Методология решения задач исследования операций.	7	1-3	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
2.	Тема 2. Задача об оптимальном распределении инвестиций для развития и расширения деятельности фирм.	7	4	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
3.	Тема 3. Задача об оптимальном плане ремонта и замены оборудования (с учетом ликвидной стоимости и без учета).	7	5-6	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Задача о надежности электронного оборудования.	7	7-8	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
5.	Тема 5. Задача об оптимальном распределении трудовых ресурсов фирмы.	7	11-13	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	3	устный опрос
6.	Тема 6. Задача о кратчайшем пути на транспортной сети. Двумерная задача управления запасами (три стратегии принятия решений).	7	14-18	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				36	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В соответствии с требованиями ФГОС удельный вес занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, составляет не менее 40% аудиторных занятий. В курсе "Исследование операций в экономике" практические занятия составляют 100% процентов аудиторных занятий.

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

### Тема 1. Предмет изучения науки "Исследование операций в экономике". Методология решения задач исследования операций.

домашнее задание , примерные вопросы:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям; - доработка заданий, выполняемых на практических занятиях;

устный опрос , примерные вопросы:

-изучение теоретического лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - самостоятельное изучение отдельных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, перечисленных в методической разработке учебной дисциплины " Исследование операций в экономике" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов

### Тема 2. Задача об оптимальном распределении инвестиций для развития и расширения деятельности фирм.

домашнее задание , примерные вопросы:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям; - доработка заданий, выполняемых на практических занятиях;

устный опрос , примерные вопросы:

-изучение теоретического лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - самостоятельное изучение отдельных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, перечисленных в методической разработке учебной дисциплины " Исследование операций в экономике" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов

### **Тема 3. Задача об оптимальном плане ремонта и замены оборудования (с учетом ликвидной стоимости и без учета).**

домашнее задание , примерные вопросы:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям; - доработка заданий, выполняемых на практических занятиях;

контрольная работа , примерные вопросы:

-подготовка к контрольной работе

### **Тема 4. Задача о надежности электронного оборудования.**

домашнее задание , примерные вопросы:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям; - доработка заданий, выполняемых на практических занятиях;

устный опрос , примерные вопросы:

-изучение теоретического лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - самостоятельное изучение отдельных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, перечисленных в методической разработке учебной дисциплины " Исследование операций в экономике" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов

### **Тема 5. Задача об оптимальном распределении трудовых ресурсов фирмы.**

домашнее задание , примерные вопросы:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям; - доработка заданий, выполняемых на практических занятиях;

устный опрос , примерные вопросы:

-изучение теоретического лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - самостоятельное изучение отдельных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, перечисленных в методической разработке учебной дисциплины " Исследование операций в экономике" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов

### **Тема 6. Задача о кратчайшем пути на транспортной сети. Двумерная задача управления запасами (три стратегии принятия решений).**

домашнее задание , примерные вопросы:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям; - доработка заданий, выполняемых на практических занятиях;

контрольная работа , примерные вопросы:

-подготовка к контрольной работе

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

В процессе изучения дисциплины "Исследование операций в экономике" студенты пишут две контрольные работы.

Примерные вопросы для зачета:

1. Определение экономико-математической модели. Структура модели.
2. Построение модели для решения задачи о диете.
3. Построение моделей для решения задачи о раскрое (1-D,2-D раскрой) по критерию минимизации отходов.
4. Построение моделей для решения задачи о раскрое (1-D,2-D раскрой) по критерию максимизации числа комплектов.
5. Построение модели для решения задачи о химической смеси.
6. Задача об оптимальном распределении инвестиций для развития и расширения деятельности фирм. Рекуррентная процедура, позволяющая решить задачу.
7. Задача об оптимальном плане ремонта и замены оборудования с учетом ликвидной стоимости.



8. Задача об оптимальном плане ремонта и замены оборудования без учета ликвидной стоимости.
9. Задача о надежности электронного оборудования. Ее решение методом динамического программирования.
10. Задача об оптимальном распределении трудовых ресурсов фирмы. Метод ее решения.
11. Задача о кратчайшем пути на транспортной сети. Аналитический метод решения.
12. Решение двумерной задачи управления запасами по 1 стратегии принятия решений.
13. Решение двумерной задачи управления запасами по 2 стратегии принятия решений.
14. Решение двумерной задачи управления запасами по 3 стратегии принятия решений.

Теоретический материал, разобранный на практических аудиторных занятиях, студенты должны просматривать регулярно, перед очередным занятием. Следует регулярно выполнять домашние задания по решению задач из [1]. Контроль знаний проводится во время аудиторных и контрольных работ.

Источники из дополнительного списка литературы изучаются самостоятельно.

Задания для первой контрольной:

Пример 1.

Пусть дана следующая информация:  $n=5$ ,  $c=50$ ,  $d_0=0$ .

k 1 2 3 4 5

ak 5 16 12 15 18

bk 15 10 8 15 22

Определить оптимальные размеры пополнения и расходования при первой стратегии управления запасами.

Пример 2.

Пусть дана следующая информация:  $n=5$ ,  $c=50$ ,  $d_0=0$ .

k 1 2 3 4 5

ak 6 17 13 16 19

bk 17 12 10 17 24

Определить оптимальные размеры пополнения и расходования при второй стратегии управления запасами.

Задания для второй контрольной:

Пример 1.

Построить оптимальный план замены оборудования на пятилетний период, если в первой строке таблицы задан (количество лет эксплуатации оборудования) возраст, во 2 строке - затраты на ремонт и содержание оборудования, в 3- выручка от реализации выпущенной продукции:

k 1 2 3 4 5

ak 10 15 18 22 40

bk 100 80 70 60 40

Пусть стоимость нового оборудования идеентичного установленному равно 15 тыс. денежных единиц.

Пример 2.

Построить оптимальный план замены оборудования на пятилетний период, если в первой строке таблицы задан (количество лет эксплуатации оборудования) возраст, во 2 строке - затраты на ремонт и содержание оборудования, в 3- выручка от реализации выпущенной продукции:

к 1 2 3 4 5

ак 12 15 17 20 30

bk 120 100 90 50 30

Пусть стоимость нового оборудования идеентичного установленному равно 20 тыс. денежных единиц.

Билеты к зачету:

1. Определение экономико-математической модели. Структура модели.

Решение двумерной задачи управления запасами по 3 стратегии принятия решений.

2. Построение модели для решения задачи о диете.

Решение двумерной задачи управления запасами по 2 стратегии принятия решений.

3. Построение моделей для решения задачи о раскрое (1-D,2-D раскрой) по критерию минимизации отходов.

Решение двумерной задачи управления запасами по 1 стратегии принятия решений.

4. Построение моделей для решения задачи о раскрое (1-D,2-D раскрой) по критерию максимизации числа комплектов.

Задача о кратчайшем пути на транспортной сети. Аналитический метод решения.

5. Построение модели для решения задачи о химической смеси.

Задача об оптимальном распределении трудовых ресурсов фирмы. Метод ее решения.

6. Задача об оптимальном распределении инвестиций для развития и расширения деятельности фирм. Рекуррентная процедура, позволяющая решить задачу.

Задача о надежности электронного оборудования. Ее решение методом динамического программирования.

7. Задача об оптимальном плане ремонта и замены оборудования с учетом ликвидной стоимости.

Задача о кратчайшем пути на транспортной сети. Аналитический метод решения.

8. Задача об оптимальном плане ремонта и замены оборудования без учета ликвидной стоимости.

Задача о надежности электронного оборудования. Ее решение методом динамического программирования.

9. Решение двумерной задачи управления запасами по 3 стратегии принятия решений.

Построение модели для решения задачи о диете.

10. Задача о надежности электронного оборудования. Ее решение методом динамического программирования.

Задача об оптимальном плане ремонта и замены оборудования без учета ликвидной стоимости.

### 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.Колемаев, В. А. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116

"Математические методы в экономике" и другим экономическим специальностям / В. А. Колемаев; под ред. В. А. Колемаева. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 592 с. - ISBN 978-5-238-01325-1

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391871>

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=68467](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68467)
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>
6. Балдин, К. В. Математические методы и модели в экономике [Электронный ресурс] : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев; под общ. ред. К. В. Балдина. - М.: ФЛИНТА : НОУ ВПО "МПСИ", 2012. - 328 с. <http://znaniyum.com/bookread.php?book=454661>

## 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)
3. Заботин, И.Я. Методы и вычислительные приемы в линейном программировании [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Я. Заботин, Я.И. Заботин. ? Электрон. дан. ? Казань : КФУ (Казанский (Приволжский) федеральный университет), 2014. ? 116 с. ? Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72810](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72810) ? Загл. с экрана.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

- Сайт - <http://www.twirpx.com/file/622980/>  
сайт - [http://abc.vvsu.ru/Books/pr\\_zadachi/page0001.asp](http://abc.vvsu.ru/Books/pr_zadachi/page0001.asp)  
сайт - <http://review3d.ru/konyuxovskij-p-v-matematicheskie-metody-issledovaniya-operacij-v-ekonomike>  
сайт - <http://window.edu.ru/resource/709/26709/files/krasu257.pdf>  
учебное пособие - [http://visoloviev.ru/viewpage.php?page\\_id=24](http://visoloviev.ru/viewpage.php?page_id=24)

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

Освоение дисциплины "Исследование операций в экономике" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности.

Автор(ы):

Габидуллина З.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Заботин И.Я. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.