

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



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

#### Математические методы в логистике БЗ.ДВ.3

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):**

Габидуллина З.Р.

**Рецензент(ы):**

Володин И.Н.

#### **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 975514

Казань  
2014

## 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 "Математические методы в логистике" является изучение различных разделов математической экономики, в которых используются нетривиальные математические расчеты и методы.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина "Математические методы в логистике" изучается на четвертом курсе в седьмом семестре после изучения курсов "Математический анализ", "Линейная алгебра", "Теория вероятностей и математическая статистика", " Вероятностные модели в исследовании операций".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	- способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
ПК-5 (профессиональные компетенции)	-способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности;
ПК-7 (профессиональные компетенции)	-способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам;
ПК-9 (профессиональные компетенции)	- способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные модели теории размещений и теории управления запасами, методы решения задач транспортной логистики.

2. должен уметь:

- оптимизировать развитие и размещение объектов, выбирать разумные стратегии управления запасами и транспортной логистики.

3. должен владеть:

- методикой построения и анализа математических моделей различных разделов логистики.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования;  
использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по логистике.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования;  
использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по логистике.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования;  
использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по логистике.

#### 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	
	Тема 1. Задачи развития и размещения						

производственных объектов, перевалочных пунктов и объектов складирования.

домашнее

задание  
устный опрос

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. Модели макрологистики. Транспортная логистика.	7	5-8	0	10	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Математические методы управления запасами.	7	9-13	0	16	0	домашнее задание контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			0	36	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Задачи развития и размещения производственных объектов, перевалочных пунктов и объектов складирования.**

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

Решение вариантных одноэтапных и многоэтапных задач развития и размещения объектов различными эвристическими методами (методом отклонений от средних транспортных затрат, методом коэффициентов интенсивностей).

**Тема 2. Модели макрологистики. Транспортная логистика.**

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

Решение двух типов макрологистических задач по пособию Габидуллиной З.Р. "Модели Леонтьева "затраты-выпуск"". Решение задачи о кратчайшем пути на транспортной сети методом динамического программирования.

**Тема 3. Математические методы управления запасами.**

**практическое занятие (16 часа(ов)):**

Решение задач по пособию Габидуллиной З.Р. "Детерминированные модели управления запасами". Изучение (Q,P)-политики, M-политики, (M,P)-политики управления запасами. Сравнение этих политик. Решение двух-параметрической задачи управления запасами рекуррентным методом по различным стратегиям.

#### 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. Задачи развития и размещения производственных объектов, перевалочных пунктов и объектов складирования.	7	1-4	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	6	устный опрос
2.	Тема 2. Модели макрологистики. Транспортная логистика.	7	5-8	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
3.	Тема 3. Математические методы управления запасами.	7	9-13	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	8	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 "Математические методы в логистике" практические занятия составляют более 60% 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. Задачи развития и размещения производственных объектов, перевалочных пунктов и объектов складирования.

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 "Математические модели логистики" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов

### Тема 2. Модели макрологистики. Транспортная логистика.

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 "Математические модели логистики" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов

### **Тема 3. Математические методы управления запасами.**

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 "Математические методы в логистике" проводится итоговая проверка знаний в форме зачета.

Вопросы к зачету:

1. Вариантная одноэтапная задача развития и размещения нескольких объектов.
2. Вариантная многоэтапная задача развития и размещения объектов.
3. Алгоритм метода отклонений от средних транспортных затрат объектов для решения одноэтапной задачи размещения.
4. Алгоритм метода отклонений от средних транспортных затрат для решения двухэтапной задачи размещения.
4. Алгоритм метода коэффициентов интенсивностей для решения одноэтапной задачи размещения.
5. Макрологистическая модель межотраслевых материальных потоков.
6. Макрологистическая модель межотраслевых денежных потоков.
7. Основные методологические вопросы построения балансов.
8. Общие предпосылки формализации управления запасами.
9. Типы контроля за уровнем запасов. Точка заказа. Длина цикла управления запасами.
10. Модель с (Q,P) -политикой управления запасами.
11. Модель с (M)-политикой управления запасами.
12. Модель с (M,P)-политикой управления запасами.
13. Сравнение трех классических политик управления запасами.
14. Решение двухпараметрической модели управления запасами по первой стратегии.
15. Решение двухпараметрической модели управления запасами по второй стратегии.
16. Решение двухпараметрической модели управления запасами по третьей стратегии.
17. Задача о кратчайшем пути на транспортной сети.

Варианты контрольных работ:

Пример 1.

Жидкие продукты нескольких видов разливаются в пакеты на одной производственной линии упаковки.

Затраты на подготовительно-заключительные операции составляют \$700, потребность в продуктах составляет 140000 литров в месяц,

стоимость хранения 1 л в течение месяца равна \$4.00. Определить оптимальные параметры системы управления запасами.

Сравнить затраты при экономичном размере партии с затратами при действующей системе разлива одного продукта в течение трех дней.

Пример 2.

Букинистический магазин имеет ежегодный спрос на книгу Паула Кеннеди в количестве 1000 штук. Каждая книга стоит \$10.00.

Было оценено, что реализация каждого заказа стоит \$74.89, а издержки хранения запасов составляют 15 % от цены каждой книги.

Определить оптимальный размер партии  $Q^*$ , оптимальное значение функций издержек на размещение заказа и хранение  $C_1(Q^*)$ ,  $C_2(Q^*)$ ,  $C(Q^*)$ , средний уровень запасов, число заказов в течение года.

#### Задача 1.

Определить объем валового продукта по отраслям и межотраслевые потоки на основе заданной величины конечного продукта и матрицы материальных затрат трехотраслевой модели. Определить изменения валового продукта и межотраслевых потоков продукции для следующих изменений конечного продукта:

$\Delta y_1 = 15\%$ ,  $\Delta y_2 = -10\%$ ,  $\Delta y_3 = 10\%$ .

Определить совокупную потребность в трудовых ресурсах с учетом изменений конечного продукта, если коэффициенты прямой трудоемкости составляют  $t_1 = 1,3$ ,  $t_2 = 1,5$ ;  $t_3 = 0,6$  чел. на 1 млн. руб. валового продукта. Определить промежуточный продукт каждой отрасли, величину материальных затрат в каждую отрасль; величину чистого продукта и амортизационных отчислений для каждой отрасли.

отрасль коэфф. прям. мат затрат конечный продукт в млрд. руб.

пр-ва

1 0,4 0,2 0,3 35

2 0,3 0,4 0,3 30

3 0,2 0,2 0,2 80

1 2 3

#### Задача 2.

Для трехотраслевой модели межотраслевого баланса вычислить:

- 1) валовый выпуск, промежуточный продукт по каждой отрасли,
- 2) коэффициенты прямых и полных материальных затрат,
- 3) коэффициенты косвенных материальных затрат 1-го порядка,
- 4) коэффициенты прямой и полной трудоемкости,
- 5) коэффициенты прямой и полной фондоемкости,
- 6) изменения валового выпуска ( $\Delta X$ ) при изменении конечного продукта:

$\Delta y_1 = 40\%$ ;  $\Delta y_2 = 10\%$ ;  $\Delta y_3 = 40\%$ ,

- 7) дополнительную потребность в трудовых ресурсах и основных производственных фондах в связи с изменением конечного продукта.

отрасль Межотраслевые ден. потоки ( в млрд. руб. ) конечный продукт ( в млрд. руб.)

пр-ва

1 65 35 0 65

2 25 25 35 65

3 15 45 45 75

1 2 3

Трудовые ресурсы

в тыс. человек

3300

550

3600

Основные произв. фонды в млрд. руб

100

120

150

Методические указания по самостоятельной работе:

По всем темам 1-4, самостоятельно выполняются домашние задания. По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена и контрольных работ. В процессе изучения дисциплины "Математические методы логистики" студенты выполняют 1 контрольную работу, связанную с решением и анализом полученных результатов: 1) задачи размещения производства, 2) задач вычисления параметров 3-отраслевой модели Леонтьева.

Самостоятельно слушатели должны выполнить домашние задания по всем темам, изучаемым на практических занятиях:

Тема 1: Решить варианты одноэтапные задачи размещения.

Тема 2: Решить задачи 1(а-б) с.10 из пособия [5], 2 (а-б). с.10-11, 3(а-б) с.11,

Задачи 4 -6.

Тема 3: Решить задачи 1-13 с.39-43 из пособия [4].

Тема 4: подготовиться к обсуждению вопросов темы (таких как, например, метод динамического программирования, задача о кратчайшем пути на транспортной сети)

на практических занятиях по [1] и решению задачи о кратчайшем пути на транспортной сети.

Методические указания по работе на практических занятиях:

На практических занятиях, каждому студенту необходимо проработать сценарии решения каждого типа задач, разобранных на занятиях. Следуя рекомендациям преподавателя, выполнять все задания (в том числе, выполнять задания по решению задач и обсуждению теоретических вопросов).

Билеты на зачет:

Билет 1.

1. Вариантная одноэтапная задача развития и размещения нескольких объектов.
2. Задача о кратчайшем пути на транспортной сети.

Билет 2.

1. Вариантная многоэтапная задача развития и размещения объектов.
2. Модель с запланированным дефицитом запасов.

Билет 3.

1. Алгоритм метода отклонений от средних транспортных затрат объектов для решения одноэтапной задачи размещения.
2. Модель с постоянной интенсивностью поступления товаров.

Билет 4.

1. Алгоритм метода коэффициентов интенсивностей для решения одноэтапной задачи размещения.
2. Модель с (Q,P)-политикой при наличии ценовых разрывов.

Билет 5.

1. Макрологистическая модель межотраслевых материальных потоков.
2. Сравнение трех классических политик управления запасами.

Билет 6.

1. Макрологистическая модель межотраслевых денежных потоков.
2. Модель с (M,P)-политикой управления запасами.

Билет 7.

1. Основные методологические вопросы построения балансов.

## 2. Модель с (M)-политикой управления запасами.

### Билет 8.

1. Общие предпосылки формализации управления запасами.
2. Модель с (Q,P) -политикой управления запасами.

### Билет 9.

1. Типы контроля за уровнем запасов. Точка заказа. Длина цикла управления запасами.
2. Модель с (Q,P) -политикой управления запасами с оптовыми скидками.

### Билет 10.

1. Алгоритм метода отклонений от средних транспортных затрат для решения двухэтапной задачи размещения.
2. Модель с (M,P) -политикой управления запасами.

## 7.1. Основная литература:

1. Экономические основы логистики: Учебник / Н.К. Моисеева; Под общ. ред. проф., д.э.н. В.И. Сергеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 528 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-003146-0, 500  
<http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=370959>
2. 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.
4. Хабаров, В. И. Основы логистики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Хабаров. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Московский финансово-промышленный университет "Синергия", 2013. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0088-9.  
<http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=451142>
5. Габидуллина З.Р. Детермированные модели управления товарными запасами: Учебное пособие / Казань, 2012- 62 с.
6. Габидуллина З.Р. Модели Леонтьева "Затраты-выпуск" : Учебное пособие / Казань, 2012- 42 с.
7. Канке А. А. Логистика: Учебник / А.А. Канке, И.П. Кошечкина. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.:  
<http://znaniyum.com/bookread.php?book=364733>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Гаджинский, А. М. Логистика [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / А. М. Гаджинский. - 21-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К-", 2013. - 420 с. - ISBN 978-5-394-02059-9.  
<http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=414962>
2. Корпоративная логистика: 300 ответов на вопросы профессионалов / Государственный университет - Высшая школа экономики (ГУ ВШЭ); Общ. и науч. ред. В.И. Сергеева. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 976 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-16-001675-7, 1500 экз.  
<http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=140959>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

пособие - [simulation.su/uploads/files/.../ikm-mtmts-77-82.pdf](http://simulation.su/uploads/files/.../ikm-mtmts-77-82.pdf)

сайт - <http://learnlogistic.ru/tag/metody/>

сайт - <http://log-lessons.ru/>

сайт - [http://www.aup.ru/books/m95/5\\_5.htm](http://www.aup.ru/books/m95/5_5.htm)

сайт - [http://www.logistics.ru/21/6/i8\\_463.htm](http://www.logistics.ru/21/6/i8_463.htm)

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

Освоение дисциплины "Математические методы в логистике" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Лекции и практические занятия по дисциплине 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):

Габидуллина З.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Володин И.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.