

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра математических методов и моделей в экономике

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ОД.7 Математические методы и модели в логистике»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*01.03.04 Прикладная математика*  
(код и наименование направления подготовки)

*Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач*  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2017

1247403

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математических методов и моделей в экономике  
наименование кафедры

протокол № 8 от "30" 01 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра математических методов и моделей в экономике  А.Г. Реннер  
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры ММиМЭ  О.Н. Яркова  
должность подпись расшифровка подписи

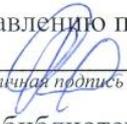
должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.03.04 Прикладная математика  А.Г. Реннер  
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

  
личная подпись

  
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

  
личная подпись

Н.В. Лужнова  
расшифровка подписи

№ регистрации 44254

© Яркова О.Н., 2017  
© ОГУ, 2017

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование теоретических знаний о методах моделирования логистических систем и получение практических навыков выработки оптимальных решений в рамках решения задач логистики.

### Задачи:

- изучить основные понятия, цели, задачи, функции и виды логистических систем.
- сформировать умения выбирать методы и модели для решения задач оптимизации логистических систем;
- приобретение навыков решения задач оптимизации логистических систем
- приобретение навыков использования современных инструментальных средств и разработки собственного программного обеспечения для решения задач оптимизации логистических систем.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Дискретная математика, Б.1.Б.16 Математические методы и модели исследования операций, Б.1.Б.17 Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов, Б.1.Б.22 Случайные процессы и основы теории массового обслуживания, Б.1.В.ОД.10.2 Анализ данных*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.12 Модели и методы оптимизации производственных систем, Б.1.В.ДВ.1.1 Методы финансовой и страховой математики, Б.1.В.ДВ.6.1 Модели финансовых потоков в логистике с учетом риска, Б.2.В.П.1 Технологическая практика, Б.2.В.П.2 Научно-исследовательская работа, Б.2.В.П.3 Преддипломная практика, Б.4.1 Практикум "Технологии информационного обеспечения научно-исследовательской работы"*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> базовые понятия, методы и модели исследования операций позволяющие самостоятельно решать прикладные задачи логистики</p> <p><b>Уметь:</b> решать прикладные математические задачи; самостоятельно применять методы исследования операций для решения широкого круга задач в логистике</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельного решения задач исследования и моделирования логистических систем</p>	ОПК-1 готовностью к самостоятельной работе
<p><b>Знать:</b> базовые понятия, методы и модели исследования операций, пакеты прикладных программ для решения задач моделирования и анализа логистических систем с использованием ЭВМ</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные математические методы и современные прикладные программные средства для решения задач моделирования и анализа логистических систем; разрабатывать, отлаживать, тестировать собственные программные средства при реализации оптимизационных методов решения прикладных задач</p>	ОПК-2 способностью использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>логистики</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования современных прикладных программных средств и технологий программирования при решении задач моделирования и анализа логистических систем</p>	
<p><b>Знать:</b> базовые понятия, методы и модели исследования операций, пакеты прикладных программ для решения задач моделирования и анализа логистических систем с использованием ЭВМ</p> <p><b>Уметь:</b> применять стандартные пакеты прикладных программ для решения задач моделирования и анализа логистических систем</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения прикладных математических задач логистики с использованием стандартных пакетов прикладных программ</p>	<p>ПК-1 способностью использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на электронных вычислительных машинах, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение</p>
<p><b>Знать:</b> подходы, позволяющие перейти от естественнонаучной сущности проблемы к формализованной задаче при решении задач моделирования и анализа логистических систем</p> <p><b>Уметь:</b> перейти от естественнонаучной сущности проблемы к формализованной задаче; применять оптимизационные методы при решении поставленной задачи логистики и исследовать свойства полученного решения используя соответствующий естественнонаучный аппарат</p> <p><b>Владеть:</b> навыками построения формализованных задач; навыками применения методов моделирования логистических систем для решения практических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; выбора оптимальных алгоритмов для решения практических задач логистики; исследования свойств полученных решений, используя соответствующий естественнонаучный аппарат</p>	<p>ПК-9 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат</p>
<p><b>Знать:</b> методы и модели, применяемые при исследовании и анализе логистических систем</p> <p><b>Уметь:</b> строить соответствующую логистическому процессу математическую модель, выбирать метод решения задачи, провести анализ полученного решения, принять решение по управлению логистической системой на основе полученных результатов</p> <p><b>Владеть навыками:</b> формализации прикладных задач логистики; выбора оптимальных алгоритмов решения поставленных задач логистики; анализа полученного решения; принятия решений по управлению логистической системой на основе полученных результатов</p>	<p>ПК-10 готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов</p>
<p><b>Знать:</b> методы и модели, применяемые при исследовании и анализе логистических систем</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания для управления информацией при решении задач моделирования и анализа логистических систем</p> <p><b>Владеть:</b> навыками управления информацией при решении задач моделирования и анализа логистических систем</p>	<p>ПК-11 готовностью применять знания и навыки управления информацией</p>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>36,5</b>	<b>36,5</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к контрольным работам	<b>107,5</b> +	<b>107,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теоретические основы логистики	14	4	2		8
2	Математические методы и модели логистики складирования	44	4	6		34
3	Математические методы и модели в задачах транспортной логистики	44	6	4		34
4	Методы и модели сетевого планирования и управления в логистических системах	42	4	4		34
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**№ 1 Теоретические основы логистики** Введение в логистику: предмет логистики, содержание логистики, задачи; логистическая цепь, система логистики, стадии развития логистических систем. Закупочная логистика, задачи и функции, методы определения потребностей, планирование закупок, методы осуществления закупок. Производственная логистика, управление материальными потоками, типы гибкости логистических систем, логистические системы организации производства. Сбытовая логистика. Складская логистика. Транспортная логистика. Информационная логистика, классификация информационных систем, логистические информационные системы.

Математические методы и модели в задачах логистики.

### **№ 2 Математические методы и модели логистики складирования**

Складская логистика, виды товарных запасов, виды систем управления запасами, организация складов.

Методы определения количества, места расположения, емкости складов. Определение емкости контейнерного терминала на основе моделей теории массового обслуживания.

Модели управления запасами. Статические детерминированные модели УЗ. Модели управления запасами с учетом естественной убыли продукта хранения. Модели управления запасами

с учетом скидок. Управление запасами в условиях неопределенности. Стохастические модели управления запасами. Многономенклатурные задачи управления запасами.

### **№ 3 Математические методы и модели в задачах транспортной логистики**

Виды транспортировок.

Применение специальных задач линейного программирования при решении задач транспортной логистики (транспортная задача, задача о назначениях, задача коммивояжера). Многопродуктовая транспортная задача.

Задачи на сетях и графах в логистике: основы теории графов, алгоритм построения покрывающего дерева на графе, поиск кратчайшего пути в графе, поиск максимального потока в сети. Приложение алгоритмов теории графов к решению задач транспортной логистики.

### **№ 4 Методы и модели сетевого планирования и управления в логистических системах**

Основные элементы сетевых моделей. Параметры событий и работ, резервы времени. Сетевое планирование в условиях неопределенности. Оптимизация сетевых графиков.

Специальные методы оптимизации решений на сетевых графиках: формализация потоков работ в векторном представлении, синхронизация потоков в векторном представлении, процедуры формализации "векторов связи", решение задач оптимизации сетевых графиков на основе векторного представления. Оптимизация систем планирования и управления для цепей поставок и задач логистики.

## **4.3 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Математические методы и модели в задачах логистики.	2
2	2	Математические методы определения количества, места расположения, емкости складов.	2
3,4	2	Модели управления запасами в задачах логистики	4
5,6	3	Приложение алгоритмов теории графов к решению задач транспортной логистики.	4
7,8	4	Оптимизация сетевых графиков	4
		Итого:	16

## **4.4 Курсовая работа (6 семестр)**

### **Примерная тематика курсовых работ**

- 1) Многономенклатурное управление запасами в задачах логистики складирования
- 2) Стохастические модели управления запасами в задачах логистики складирования
- 3) Моделирование систем логистики методом Монте – Карло
- 4) Применение методов линейного программирования в задачах логистики
- 5) Особенности приложений задач на графах для моделирования систем логистики
- 6) Учет инфляции в задачах минимизации издержек обслуживания портфеля заказов
- 7) Минимизация издержек при управлении запасами
- 8) Приложения производящих функций к исследованиям логистики: анализ производящих функций ущерба при поставках.
- 9) Приложения преобразований Лапласа в логистике: анализ ущерба в моделях учета поставок товара.
- 10) Теория массового обслуживания в задачах логистики
- 11) Математические методы и модели в задачах транспортной логистики
- 12) Математические методы и модели в задачах производственной логистики
- 13) Логистический подход к управлению автотранспортным предприятием
- 14) Информационная логистики
- 15) Информационные технологии в логистике
- 16) Оптимизационные задачи логистики на графах
- 17) Оптимизационные задачи логистики на сетях
- 18) Моделирование СМО в логистике

- 19) Многокритериальная оптимизация в логистике  
20) Эвристические методы в задачах логистики

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. **Логистика:** Учебник / Под ред. Б.А. Аникина. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009814-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/458672>
2. Стерлигова А. Н. **Управление запасами в цепях поставок:** Учебник/Стерлигова А. Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 430 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=517453#>
3. **Методы принятия оптимальных решений** [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.03.05 Бизнес-информатика, 38.04.01 Экономика / под ред. А. Г. Реннера ; Р. М. Безбородникова [и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2016. Ч. 1 : . - Оренбург : Университет, 2016. - 245 с. (эф 10)

### 5.2 Дополнительная литература

1. **Рыжиков, Ю. И. Теория очередей и управление запасами** [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. И. Рыжиков. - СПб. : Питер, 2001. - 384 с
2. **Гаджинский, А. М. Практикум по логистике** [Текст] / А. М. Гаджинский.- 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К, 2008. - 304 с. (ентл 40)
3. **Методы управления инвестициями в логистических системах:** Учеб. пособие / А.В. Мищенко. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 363 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=162257#>
4. **Исследование операций в экономике** [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям и направлениям / под ред. Н. Ш. Кремера; Финансовый у-нт при Правительстве РФ.- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2004, 2012, 2013.

### Методические материалы

1. Домашова, Д. В. Методы решения задач многокритериальной оптимизации [Электронный ресурс] : метод. указ. к лаборат. практикуму и самостоят. работе студентов / Д. В. Домашова, Е. Н. Седова; М-во образования и науки РФ, Гос. образов. учреждение высш. проф. образования "ОГУ", Каф. математ. методов и моделей в экономике. - Оренбург : ГОУ ОГУ – 2008
2. Реннер, А. Г. Математическое программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие для системы дистанционного образования / А. Г. Реннер [и др.]; Web мастер П. В. Веденеев ; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Центр дистанц. образования ОГУ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.02 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2002. - 105 с
3. Реннер, А. Г. Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсу "Математическое программирование" [Текст] / А. Г. Реннер, З. В. Макаровская. - Оренбург : ОГУ, 1999. - 61 с

### 5.3 Периодические издания

Вычислительные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

Математическое моделирование : журнал. - М. : АРСМИ, 2016.

Прикладная математика и механика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

Применение математических методов в экономических исследованиях и планировании : реферативный журнал: вып. свод. тома. - М. : ВИНТИ РАН, 2016.

Экономика и математические методы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015.

### 5.4 Интернет-ресурсы

<https://www.ams.org> – Американское математическое сообщество (статьи, журналы)

<https://mathscinet.ams.org/mathscinet/> - публикации научных работ (математические науки)

<http://www.itlab.unn.ru/?dir=101> Лаборатория информационные технологии (образовательные ресурсы)

<http://old.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт

<https://www.scopus.com/> - научные публикации, журналы

<https://elibrary.ru> – научная электронная библиотека

<http://biblioclub.ru> – электронная библиотека

<http://znanium.com> – электронная библиотека

<http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам

[http://home.samgtu.ru/~pmi/stud/posob/lubentcova\\_logistics.pdf](http://home.samgtu.ru/~pmi/stud/posob/lubentcova_logistics.pdf) Лубенцова В.С. Математические модели и методы в логистике: учебное пособие

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

#### *Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Операционная система **Microsoft Windows**
2. Пакет настольных приложений **Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)**
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач **MathCAD 14.0** (лицензия ОГУ, выделена на каф. ММиМЭ на 10 ПК)
4. ПО для решения широкого спектра научных и прикладных задач **MathWorks MATLAB R2013b + Fuzzy Logic Toolbox + Wavelet Toolbox**

#### **Свободно-распространяемое ПО**

Кроссплатформенный, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом **LibreOffice**

#### *Профессиональные базы данных*

1. Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Гло-сис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.
2. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
3. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа : <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.

#### *Информационные справочные системы*

1. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа : <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ.
2. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ <\\fileserv1!\CONSULT\cons.exe>
3. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2016]. – Режим доступа <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe> в локальной сети ОГУ.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для практических занятий и самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.