

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики и управления

О.В. Буреш

(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б.1.В.ОД.12 Модели и методы оптимизации производственных систем»*

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

Оренбург 2015

824843

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.12 Модели и методы оптимизации  
производственных систем» /сост.**

**Р.М. Безбородникова, Т.А. Зеленина - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению  
подготовки 01.03.04 Прикладная математика

© Безбородникова Р.М., 2015  
© Зеленина Т.А., 2015  
© ОГУ, 2015

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	5
4 Структура и содержание дисциплины .....	7
4.1 Структура дисциплины .....	7
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	8
4.3 Лабораторные работы .....	9
4.4 Практические занятия (семинары) .....	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	9
5.1 Основная литература .....	9
5.2 Дополнительная литература .....	10
5.3 Периодические издания .....	10
5.4 Интернет-ресурсы .....	10
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	12

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью** преподавания курса «Модели и методы оптимизации производственных систем» является усвоение студентами теоретических знаний о математических методах оптимизации производственных систем, а также приобретение практических навыков реализации методов.

### **Задачи:**

- освоение теоретических аспектов и методических приёмов оптимизации производственных систем;
- освоение современных методов организации и проведения анализа состояния производственных систем, разработки конкретных предложений для их оптимизации;
- изучение альтернативных вариантов решения задач оптимизации производственных систем;
- приобретение студентами навыков выбора и использования современных инструментальных программных средств для решения задач оптимизации в производственных системах.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *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.19 Математическое моделирование, Б.1.В.ОД.7 Математические методы и модели в логистике, Б.1.В.ОД.8 Микроэкономика, Б.1.В.ОД.11 Краевые задачи для дифференциальных уравнений и численные методы их решения*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b><u>Знать:</u></b> базовые понятия микроэкономики, основные методы и модели исследования операций в экономике, методы моделирования деятельности фирмы.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> применять основы экономических знаний при решении задач указанной предметной области.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> навыками использования экономических знаний при содержательной интерпретации решения задач предметной области.</p>	ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
<p><b><u>Знать:</u></b> основные подходы к моделированию микроэкономических процессов и систем, позволяющие самостоятельно решать задачи оптимизации производственных систем.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> проводить самостоятельное исследование в области моделирования результатов деятельности фирм.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> навыками самостоятельной работы при проведении моделирования деятельности фирм с применением современных информационных технологий.</p>	ОПК-1 готовностью к самостоятельной работе
<p><b><u>Знать:</u></b> ...</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> ...</p>	ОПК-2 способностью использовать современные математические методы и современные прикладные

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b><u>Владеть:</u></b> ...</p>	<p>программные средства и осваивать современные технологии программирования</p>
<p><b><u>Знать:</u></b> методы моделирования экономических показателей, реализованные в современных пакетах прикладных программ. <b><u>Уметь:</u></b> осуществлять оценку результатов деятельности фирм с использованием современных пакетов прикладных программ. <b><u>Владеть:</u></b> навыками интерпретации результатов моделирования, полученных с использованием современных 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><u>Знать:</u></b> операционные системы, офисные приложения, способы и механизмы управления данными, алгоритмы решения задач оптимизации и особенности их реализации на современных языках программирования. <b><u>Уметь:</u></b> реализовывать алгоритмы решения задач оптимизации с использованием современных языков программирования. <b><u>Владеть:</u></b> навыками поиска информации в сети Интернет; навыками разработки, отладки и тестирования собственных программных средств.</p>	<p>ПК-3 способностью и готовностью демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть Интернет), способов и механизмов управления данными, принципов организации, состава и схемы работы операционных систем</p>
<p><b><u>Знать:</u></b> подходы, позволяющие перейти от естественнонаучной сущности проблем к формализованной задаче. <b><u>Уметь:</u></b> на основе соответствующего естественнонаучного аппарата проводить моделирование микроэкономических процессов и явлений. <b><u>Владеть:</u></b> навыками построения формализованных задач.</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><u>Знать:</u></b> методы и модели исследования микроэкономических процессов и систем. <b><u>Уметь:</u></b> осуществлять выбор спецификации модели, проводить оценку адекватности построенных моделей. <b><u>Владеть:</u></b> навыками интерпретации решений, полученных на основе моделирования микроэкономических процессов и систем.</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>

### 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><u>Знать:</u></b> базовые методы и модели оптимизации деятельности производственных систем.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> самостоятельно осуществлять выбор методов и моделей оптимизации производственной деятельности предприятий.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> навыками решения задач в указанной выше предметной области и содержательной интерпретации полученных решений.</p>	<p>ОПК-1 готовностью к самостоятельной работе</p>
<p><b><u>Знать:</u></b> базовые методы и модели оптимизации деятельности производственных систем.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> применять современные математические методы и современные прикладные программные средства, осваивать современные технологии программирования при решении задач оптимизации деятельности производственных систем.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> навыками решения задач предметной области с использованием существующих пакетов прикладных программ и собственных программных средств.</p>	<p>ОПК-2 способностью использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования</p>
<p><b><u>Знать:</u></b> базовые методы и модели оптимизации деятельности производственных систем, в том числе, реализуемые в пакетах прикладных программ.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> применять современные прикладные программные средства, осваивать современные технологии программирования при решении задач оптимизации деятельности производственных систем.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> навыками решения задач оптимизации производственных систем с использованием существующих пакетов прикладных программ и собственных программных средств.</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><u>Знать:</u></b> операционные системы, офисные приложения, способы и механизмы управления данными, алгоритмы решения задач оптимизации и особенности их реализации на современных языках программирования.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> реализовывать алгоритмы решения задач оптимизации с использованием современных языков программирования.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> навыками поиска информации в сети Интернет; навыками разработки, отладки и тестирования собственных программных средств.</p>	<p>ПК-3 способностью и готовностью демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть Интернет), способов и механизмов управления данными, принципов организации, состава и схемы работы операционных систем</p>
<p><b><u>Знать:</u></b></p>	<p>ПК-9 способностью выявить</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>подходы к постановке формализованных задач на основе естественнонаучной сущности проблем.</p> <p><b>Уметь:</b> на основе соответствующего естественнонаучного аппарата проводить оптимизацию деятельности производственных систем.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования естественнонаучного аппарата при решении задач фирмы.</p>	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат
<p><b>Знать:</b> методы и модели анализа состояния производственных систем.</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять проблемы функционирования производственных систем и предлагать методы оптимизации их деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками исследования адекватности предлагаемых моделей оптимизации производственных систем.</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><b>Знать:</b> методы и модели оптимизации деятельности производственных систем.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск оптимальных решений на основе разработанных моделей оптимизации производственных систем; проводить оценку их эффективности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками принятия оптимальных управленческих решений на основе решения задач оптимизации производственных систем.</p>	ПК-11 готовностью применять знания и навыки управления информацией

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>42,25</b>	<b>42,25</b>
Лекции (Л)	22	22
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить);	<b>101,75</b>	<b>101,75</b>

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)		
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Общая характеристика методов и моделей оптимизации производственных систем	8	2			6
	Производственно-транспортные задачи	14	2	2	2	8
	Динамическое программирование в решении производственных задач	12	2	2	2	6
	Макроэкономические модели оптимизации производственных систем	26	4	4	4	14
	Модели оперативно-календарного планирования производства	16	2	2	2	10
	Организация производственного процесса во времени	14	2			12
	Организация производственного процесса в пространстве	14	2			12
	Организация непоточного производства	14	2			12
	Организация поточного производства	26	4			22
	Итого:	144	22	10	10	102
	Всего:	144	22	10	10	102

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### № 1 Общая характеристика методов и моделей оптимизации производственных систем

Понятие производственной системы, ее основные элементы и свойства. Предприятие как производственная система. Элементы и факторы организации, функционирования и развития производственных систем. Краткая характеристика некоторых задач оптимизации производственных систем.

**№ 2 Производственно-транспортные задачи** Постановка производственно-транспортной задачи (ПТЗ), сведение ПТЗ к классической ТЗ, пример решения ПТЗ. Модификации производственно-транспортной задачи с учетом дополнительных ограничений. Постановка многоэтапной производственно-транспортной задачи. Сведение многоэтапной ПТЗ к классической ТЗ, структура шахматной таблицы многоэтапной ПТЗ. Пример решения многоэтапной ПТЗ.

**№ 3 Динамическое программирование в решении производственных задач** Постановка задачи оптимального управления. Принцип оптимальности Беллмана. Решение задачи распределения капитальных вложений между предприятиями методом динамического программирования. Задача о рюкзаке.

**№ 4 Макроэкономические модели оптимизации производственных систем** Динамическая межотраслевая балансовая модель. Схема динамического межотраслевого баланса. Динамическая межотраслевая модель с учетом производственной мощности отраслей. Индексы цен в модели



межотраслевого баланса. Модель международной торговли (модель обмена). Модель Неймана: основные предположения и описание динамики модели Неймана. Правило нулевого дохода и его трактовка. Стационарные траектории в модели Неймана. Траектория максимального сбалансированного роста в модели Неймана.

**№ 5 Модели оперативно-календарного планирования производства** Постановка задачи теории расписаний. Составление расписания работы технологической линии (задача Джонсона). Другие методы определения времени запуска партии деталей в обработку: метод Петрова-Соколицына, метод Монте-Карло, комбинаторные, аналитико-приоритетные, эвристические и др. Построение календарных графиков в условиях многопредметных автоматизированных производственных систем.

**№ 6 Организация производственного процесса во времени** Производственный цикл изготовления изделия. Расчет и анализ продолжительности производственного цикла простого процесса. Расчет и анализ продолжительности производственного цикла сложного процесса.

**№ 7 Организация производственного процесса в пространстве** Производственная структура предприятия. Формы специализации основных цехов предприятия. Производственная структура основных цехов предприятия.

**№ 8 Организация непоточного производства** Методы организации непоточного производства. Особенности организации предметно-замкнутых участков. Особенности организации производства на участках серийной сборки изделий.

**№ 9 Организация поточного производства** Сущность, особенности и основные признаки организации поточного производства. Классификация поточных линий. Выбор, обоснование и компоновка поточных линий. Особенности организации однопредметной непрерывно-поточной линии. Особенности организации однопредметной прерывно-поточной линии. Особенности организации многопредметной непрерывно-поточной линии. Особенности организации многопредметной прерывно-поточной линии. Экономическая эффективность поточного производства.

#### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Производственно-транспортные задачи	2
2	3	Распределение капитальных вложений между предприятиями	2
3	4	Динамическая модель межотраслевого баланса	2
4	4	Индексы цен в модели Леонтьева, модель Неймана	2
5	5	Расчет длительности совокупного производственного цикла запуска деталей в обработку	2
		Итого:	10

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Решение производственно-транспортных задач	2
2	3	Задача о рюкзаке	2
3	4	Динамическая модель межотраслевого баланса	2
4	4	Индексы цен в модели Леонтьева, Модель Неймана	2
5	5	Построение календарных графиков в условиях многопредметных автоматизированных производственных систем	2
		Итого:	10

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Кондратьева, М.Н. Экономика и организация производства : учебно-практическое пособие / М.Н. Кондратьева, Е.В. Баландина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ульяновский государственный технический университет", д.и. Институт. - Ульяновск : УлГТУ, 2012. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=363407](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=363407)

2. Иванов, А.С. Планирование и организация производства. От индустриальной экономики к экономике знаний : учебное пособие / А.С. Иванов, Е.А. Степочкина, М.А. Терехина. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=429542](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=429542).

### 5.2 Дополнительная литература

1. Кужева, С.Н. Организация и планирование производства / С.Н. Кужева. - Омск : Омский государственный университет, 2011. Режим доступа:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=237134](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=237134)

2. Гусева, Е.Н. Экономико-математическое моделирование : учебное пособие / Е.Н. Гусева. - 2-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. Режим доступа:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=83540](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=83540)

3. Козлова, Т.В. Организация и планирование производства : учебно-практическое пособие / Т.В. Козлова. - М. : Евразийский открытый институт, 2012. Режим доступа:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=90825](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=90825)

4. Петрова, Е.М. Экономика организации (предприятия). Краткий курс : учебное пособие / Е.М. Петрова, О.А. Чередниченко. - М. : Дашков и Ко, 2013. Режим доступа:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=233094](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=233094)

5. Галай, А.Г. Экономика и управление предприятием : учебное пособие / А.Г. Галай, В.И. Дудаков ; Министерство транспорта Российской Федерации, Федеральное агентство морского и речного транспорта, Московская государственная академия водного транспорта. - М. : Альтаир: МГАВТ, 2013. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=429739](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=429739)

6. Минько, Э.В. Организация коммерческой деятельности промышленного предприятия : учебное пособие / Э.В. Минько, А.Э. Минько. - М. : Финансы и статистика, 2010. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=63557](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=63557)

7. Новицкий, Н.И. Организация, планирование и управление производством : учебно-методическое пособие / Н.И. Новицкий, В.П. Пашуто ; под ред. Н.И. Новицкий. - М. : Финансы и статистика, 2008. Режим доступа:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=226362](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=226362).

### 5.3 Периодические издания

1 «Применение математических методов в экономических исследованиях и планировании».

2 «Математическое моделирование».

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=МО/base.cou> – электронное учебное издание по курсу "Методы оптимизации».

2. <http://window.edu.ru/resource/762/45762/files/kti06.pdf> – пособие авторов Е.Н. Ломкова, А.А. Эпов «Экономико-математические модели управления производством (теоретические аспекты)» содержит описание основных экономико-математических методов и моделей, используемых при выработке управленческих решений. Рассматриваются производственные функции; основы теории управ-

ления организационными системами, динамическое программирование; модели фирмы - производителя, межотраслевого баланса Леонтьева, управления запасами.

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

### **Лицензионное ПО**

#### **Пакет настольных приложений**

Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

#### **Программное обеспечение для статистических исследований:**

STATISTICA Advanced for Windows v.7 En - прикладной программный пакет для проведения статистического анализа данных;

STATISTICA Automated Neural Networks for Windows v.9 English. Сетевая версия

STATISTICA Automated Neural Networks Code Generator v.9 English. Однопользовательская версия

#### **ПО для решения широкого спектра научных и прикладных задач:**

MathCad 14 – математический пакет (лицензия ОГУ, выделена на каф. ММиМЭ на 10 ПК)

MathWorks MATLAB R2013b + Fuzzy Logic Toolbox + Wavelet Toolbox

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

Для проведения лабораторного практикума предназначен компьютерный класс (ауд. 6204). Лекции проводятся в аудитории 3217, оснащенной мультимедийным оборудованием.

# ЛИСТ

## согласования рабочей программы

Направление подготовки: 01.03.04 Прикладная математика  
код и наименование

Профиль: Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

Дисциплина: Б.1.В.ОД.12 Модели и методы оптимизации производственных систем

Форма обучения: очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра математических методов и моделей в экономике  
наименование кафедры

протокол № 9 от "13" 04 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

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

Исполнители:

доцент каф. ММиМЭ Р.М. Безбородникова  
должность подпись расшифровка подписи

доцент каф. ММиМЭ Т.А. Зеленина  
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

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

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

Н.Н. Грицай  
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

Н.В. Лужнова  
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

Е.В. Дырдина  
личная подпись расшифровка подписи