

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.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*

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

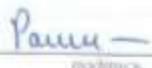
Кафедра математических методов и моделей в экономике  
наименование кафедры

протокол № 8 от "1" 02 2016 г.

Заведующий кафедрой

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

Исполнители:

Доцент кафедры ММиМЭ  А.В. Раменская  
должность подпись расшифровка подписи

Доцент кафедры ММиМЭ  Р.М. Безбородникова  
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

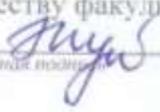
Председатель методической комиссии по направлению подготовки

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

 Н.В. Лужнова  
личная подпись расшифровка подписи

№ регистрации 46245

© Безбородникова Р.М., 2016  
© Раменская А.В., 2016  
© ОГУ, 2016

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

усвоение теоретических знаний о математических методах оптимизации производственных систем, а также приобретение практических навыков их реализации.

### Задачи:

- освоение теоретических аспектов и 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 системах;
- приобретение 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*

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.3 Преддипломная практика*

## 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> основные подходы к оптимизации деятельности производственных систем.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно осуществлять выбор методов и моделей оптимизации производственной деятельности предприятий.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения задач оптимизации производственных систем и содержательной интерпретации полученных решений.</p>	ОПК-1 готовностью к самостоятельной работе
<p><b>Знать:</b> базовые методы и модели оптимизации деятельности производственных систем.</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные математические методы и прикладные программные средства, осваивать современные технологии программирования при решении задач оптимизации деятельности производственных систем.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения задач оптимизации деятельности производ-</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
ственных систем с использованием существующих пакетов прикладных программ и на основе собственных программных средств.	
<p><b>Знать:</b> базовые методы и модели оптимизации деятельности производственных систем, в том числе, реализуемые в пакетах прикладных программ.</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные пакеты прикладных программ, тестировать прикладное программное обеспечение для оптимизации деятельности производственных систем.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения задач оптимизации производственных систем с использованием стандартных пакетов прикладных программ, навыками тестирования собственных программных средств для оптимизации деятельности производственных систем.</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> операционные системы, офисные приложения, способы и механизмы управления данными, алгоритмы решения задач оптимизации и особенности их реализации на современных языках программирования.</p> <p><b>Уметь:</b> реализовывать алгоритмы решения задач оптимизации с использованием современных языков программирования.</p> <p><b>Владеть:</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>Знать:</b> 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>	<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> Математические методы и модели анализа состояния производственных систем.</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять проблемы функционирования производственных систем и выбирать математические модели и методы для оптимизации их деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками исследования адекватности предлагаемых математических моделей оптимизации деятельности производственных 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>
<p><b>Знать:</b> источники информации, исходные данные для оптимизации деятельности производственных систем</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск оптимальных решений на основе разработанных моделей оптимизации производственных систем; проводить</p>	<p>ПК-11 готовностью применять знания и навыки управления информацией</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
верификацию используемых моделей на основе данных о деятельности производственных систем. <b>Владеть:</b> Навыками верификации построенных моделей; принятия оптимальных управленческих решений на основе решения задач оптимизации производственных систем.	

## 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>44,25</b>	<b>44,25</b>
Лекции (Л)	22	22
Практические занятия (ПЗ)	22	22
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам.)	<b>99,75</b>	<b>99,75</b>
<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	
1	Общая характеристика методов и моделей оптимизации производственных систем	16	2			14
2	Производственно-транспортные задачи	24	4	6		14
3	Динамическое программирование в решении производственных задач	20	2	4		14
4	Макроэкономические модели оптимизации производственных систем	22	4	4		14
5	Модели оперативно-календарного планирования производства	22	2	4		16
6	Организация производственного процесса во времени	20	4	2		14
7	Организация производственного процесса в пространстве	20	4	2		14
	Итого:	144	22	22		100
	Всего:	144	22	22		100

## 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.

## 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-3	2	Решение производственно-транспортных задач с использованием стандартных пакетов прикладных программ	6
4	3	Распределение капитальных вложений между предприятиями	2
5	3	Решение задачи о рюкзаке	2
6	4	Динамическая модель межотраслевого баланса	2
7	4	Индексы цен в модели Леонтьева, Модель Неймана	2
8-9	5	Программная реализация алгоритма Джонсона	4
10	6	Расчет длительности совокупного производственного цикла запуска деталей в обработку	2
11	7	Размещение предприятий	2
		Итого:	22

## 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. Новицкий, Н. И. Организация производства : учебное пособие для использования в учебном процессе образовательных учреждений среднего профессионального образования по техническим и экономическим специальностям / Н. И. Новицкий, А. А. Горюшкин. - Москва : КноРус, 2013. - 350 с.

2. Иванов, И. Н. Организация производства на промышленных предприятиях : учеб. для вузов / И. Н. Иванов. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 352 с

3. Фатхутдинов, Р. А. Организация производства [Текст] : учеб. для вузов / Р. А. Фатхутдинов.- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2008. - 544 с

### 5.3 Периодические издания

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

2. Проблемы теории и практики управления : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

3. Экономика и математические методы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

### 5.4 Интернет-ресурсы

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

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

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

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

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

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

1. Операционная система Microsoft Windows

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, PowerPoint)

3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 – English

4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserv1\GarantClient\garant.exe

5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserv1\CONSULT\cons.exe

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, 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 самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

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

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

Направленность:

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

Год набора 2016

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2019/2020 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры математических методов и моделей в экономике  
наименование кафедры

протокол № 1 от "19" 08 2019 г.

Заведующий кафедрой

математических методов и моделей в экономике

наименование кафедры

подпись



А.Г. Реннер

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

Н.Н. Грицай

личная подпись

расшифровка подписи

дата



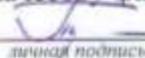
Уполномоченный по качеству факультета (института)

Н.А. Тычинана

личная подпись

расшифровка подписи

дата



В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

### 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. Баладина ; 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\\_red&book\\_id=363407](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=363407)

2. Ржевский, С. В. Исследование операций [Текст] : учебное пособие / С. В. Ржевский. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 480 с.

#### 5.2 Дополнительная литература

1. Новицкий, Н. И. Организация производства : учебное пособие для использования в учебном процессе образовательных учреждений среднего профессионального образования по техническим и экономическим специальностям / Н. И. Новицкий, А. А. Горюшкин. - Москва : КноРус, 2013. - 350 с.

2. Иванов, И. Н. Организация производства на промышленных предприятиях : учеб. для вузов / И. Н. Иванов. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 352 с

3. Фатхутдинов, Р. А. Организация производства [Текст] : учеб. для вузов / Р. А. Фатхутдинов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2008. - 544 с

4. Алпатов, Ю. Н. Моделирование процессов и систем управления [Текст] : учебное пособие / Ю. Н. Алпатов. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 140

### 5.3 Периодические издания

1. Методы менеджмента качества : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.
2. Справочник экономиста : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.
3. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. <https://www.ams.org> – Американское математическое сообщество (статьи, журналы)
2. <https://mathscinet.ams.org/mathscinet/> - публикации научных работ (математические науки)
3. <http://www.itlab.unn.ru/?dir=101> Лаборатория информационных технологий (образовательные ресурсы)
4. <http://old.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт
5. <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам
6. Контрольно-обучающая программа «Программы решения задач методом динамического программирования» (авторы Тарасов М.Ю., Домашова Д.В.) Режим доступа: [https://ufer.osu.ru/index.php?option=com\\_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer\\_id=37](https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=37)

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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, PowerPoint)
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 – English
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2019]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe>
5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2019]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\CONSULT\cons.exe>