

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра математических методов и моделей в экономике

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.Э.3.1 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)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.3.1 Модели и методы оптимизации производственных систем» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математических методов и моделей в экономике  
наименование кафедры

протокол № 7 от "11" 01 2021 г.

Заведующий кафедрой

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

Исполнители:

Доцент кафедры ММиМЭ Раменская А.В. Раменская  
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

Н.Н. Бигалиева  
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

Н.А. Тычинина  
личная подпись расшифровка подписи

№ регистрации 199874

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

освоение 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 дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Математические методы и модели исследования операций, Б1.Д.Б.19 Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов, Б1.Д.В.5 Математические методы и модели в логистике*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен переходить от содержательной постановки проблемы к математически формализованному описанию, проводить исследования на основе построенной модели, содержательно анализировать результаты; разрабатывать на их основе решения	ПК*-1-В-2 Применяет математический инструментарий для описания социальных, экологических, экономических процессов на макро и/или микро уровне в форме математических моделей, их последующего исследования и выработки решений	<b>Знать:</b> математические методы и модели анализа состояния производственных систем в том числе, реализуемые в пакетах прикладных программ. <b>Уметь:</b> строить математические модели производственных систем, выбирать методы анализа и оптимизации, интерпретировать результаты моделирования и предлагать на их основе решения по организации производственных систем <b>Владеть:</b> навыками решения задач оптимизации производственных систем на основе математических методов и содержательной интерпретации полученных решений
ПК*-3 Способен осуществлять анализ и выработку оптимальных решений в области микроэкономических, производственных и	ПК*-3-В-2 Разрабатывает и/или применяет детерминированные и стохастические модели для анализа и выработки решений по оптимизации	<b>Знать:</b> основные подходы к оптимизации деятельности производственных систем, базовые математические модели и методы оптимизации деятельности производственных систем

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
логистических процессов на основе применения современных математических и инструментальных средств	производственных и логистических процессов	<b>Уметь:</b> применять современные математические методы и прикладные программные средства при решении задач оптимизации деятельности производственных систем <b>Владеть:</b> навыками решения задач оптимизации деятельности производственных систем с использованием существующих пакетов прикладных программ, навыками интерпретации результатов моделирования.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</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>63,75</b>	<b>63,75</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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Организация производственного процесса во времени	20	4	2		14
7	Организация производственного процесса в пространстве	20	4	2		14
	Итого:	108	22	22		64
	Всего:	108	22	22		64

## 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

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
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. Трещевский Ю. И. Экономика и организация производства: учебник [Электронный ресурс] / Трещевский Ю. И., ред. - НИЦ: ИНФРА-М, 2014. Режим доступа: <https://znanium.com/read?pid=395618>
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. Иозайтис, В. С. Экономико-математическое моделирование производственных систем [Текст] : учеб. для вузов / В. С. Иозайтис, Ю. А. Львов. - М. : Высш. шк., 1991. - 192 с.

### 5.3 Периодические издания

1. Методы менеджмента качества : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020-2021.
2. Справочник экономиста : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020-2021.
3. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020-2021.

### 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
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, [1990–2021]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: `\\fileserver1\GarantClient\garant.exe`
5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2021]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserver1\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.