

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра прикладной математики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ДВ.7.2 Математическое моделирование социальных и экономических систем»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика  
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(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 прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 7 от "27" августа 2016г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры



подпись

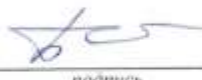
И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

профессор

должность



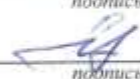
подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

доцент

должность



подпись

Л.М. Анциферова

расшифровка подписи

преподаватель

должность



подпись

А.А. Нугуманова

расшифровка подписи

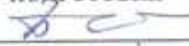
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

код наименование

личная подпись



расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки



личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета



личная подпись

Н.В. Куронова

расшифровка подписи

© Болодурина И.П., 2016  
Анциферова Л.М., 2016  
Нугуманова А.А., 2016  
© ОГУ, 2016

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

освоение понятий, принципов и выработка навыков практического применения методологии моделирования для решения теоретических и прикладных социальных и экономических проблем.

**Задачи:**

- освоение социальных механизмов, генерирующих социальные процессы и явления;
- формирование теоретических представлений об основных современных методах анализа данных в социальных и экономических науках и выработка навыков практического применения методов, как к самостоятельно собираемым данным, так и существующим базам данных;
- получение знаний основных методических идей, методов системного анализа, когнитивного подхода и математического моделирования в объеме, необходимом для всестороннего исследования социальных и экономических процессов;
- получение знаний и практических навыков разработки и адаптации формальных моделей к задачам анализа конкретных социальных и экономических процессов;
- формирование умений применять пакеты прикладных программ для моделирования социально-экономических, социокультурных и политических процессов и явлений;
- развитие творческого подхода к решению сложных социальных и экономических процессов и явлений.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.19 Численные методы, Б.1.В.ОД.9 Теория оптимального управления*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 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> методы и алгоритмы в области системного и прикладного программирования, математические, информационные и имитационные модели</p> <p><b>Уметь:</b> проводить исследование или выполнить технические разработки в соответствии с выбранной темой и поставленным индивидуальным заданием, создавать информационные ресурсы глобальных сетей и прикладные базы данных, тестов и средств тестирования систем</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с различными пакетами прикладных программ и объектно-ориентированным проектированием, навыками разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования</p>	ОПК-3 способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
	требованиям
<p><b>Знать:</b> программное обеспечение, позволяющее решать современные задачи науки, техники, экономики и управления на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><b>Уметь:</b> проводить исследование или выполнять технические разработки в соответствии с выбранной темой и поставленным индивидуальным заданием</p> <p><b>Владеть:</b> способностью к организации и проведению теоретических и экспериментальных исследований с применением современных средств и методов информационно-коммуникационных технологий</p>	ОПК-4 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
<p><b>Знать:</b> основные математические методы и модели;</p> <p><b>Уметь:</b> адаптировать известные математические методы и модели в профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> методикой построения, анализа и применения математических моделей.</p>	ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>33,25</b>	<b>67,5</b>
Лекции (Л)	18	16	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>73,75</b>	<b>110,75</b>	<b>184,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	

## Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Специфика моделирования социальных процессов. Системный и когнитивный аспекты методологии моделирования	28	6		2	20
2	Статистический анализ при построении социально-экономических моделей	26	4		2	20
3	Модели социального прогнозирования	32	4		8	20
4	Информационные модели социальной динамики	22	4		4	14
	Итого:	108	18		16	74

## Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Основные модели теории массового обслуживания	48	6		6	36
6	Оценка эффективности социальных мероприятий	44	4		4	36
7	Математические модели социально-экономических процессов и систем	52	6		6	40
	Итого:	144	16		16	112
	Всего:	252	34		32	186

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### **№ 1 Специфика моделирования социальных процессов. Системный и когнитивный аспекты методологии моделирования**

Представление о социальном процессе и социальном механизме. Методы исследования социально-экономических процессов и социальных механизмов и возможности их формализации. Представления о математических моделях и их типологиях. Фундаментальные принципы математического моделирования. Роль моделирования в социологии. Модели социальных систем. Социальная сеть. Краткая история развития системных представлений. Основные понятия системного анализа. Направления прикладного системного анализа. Когнитивный подход к изучению социальных систем. Когнитивный стиль. Когнитивные карты.

#### **№ 2 Статистический анализ при построении социально-экономических моделей**

Временной ряд с аддитивной и мультипликативной сезонностью. Тренд. Учет цикличности процесса. Оценка качества тренда. Трендовые модели социальных процессов.

Статистические корреляционно-регрессионные модели социальных процессов. Оценка качества моделей. Элементы факторного анализа.

#### **№ 3 Модели социального прогнозирования**

Типология социальных прогнозов. Статистические точечные и интервальные прогнозы. Представление о моделях социального прогнозирования. Оценка качества статистических прогнозов.

Оценка устойчивости социального процесса. Методы предсказания кризиса (срыва устойчивости) и хаотизации процесса. Модели хаотических социальных процессов.

#### **№ 4 Информационные модели социальной динамики**

Представление об информационных факторах развития социальных систем. Инновационная модель развития социальной системы Маркова. Социальная память как информационный процесс.

#### **№ 5 Основные модели теории массового обслуживания**

Математическая модель процесса массового обслуживания (длина очереди, время ожидания). Характеристики стационарного режима обслуживания. Имитационная модель. Социологический анализ процесса обслуживания. Математическое и имитационное моделирование административной системы.

#### **№ 6 Оценка эффективности социальных мероприятий**

Статистическая гипотеза об однородности выборок. Метод Фишера-Стьюдента для оценки статистической (не)однородности выборок. Проверка однородности социологических выборок, разнесенных во времени.

#### **№ 7 Математические модели социально-экономических процессов и систем**

Основные виды социальных процессов и моделей, применяемых при исследовании социальных систем. Модели рынка. Глобальные модели производства и потребления. Модель потребительского спроса. Модели управления запасами.

### **4.3 Лабораторные работы**

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Системный и когнитивный аспекты методологии моделирования социальных систем и анализа социокультурной динамики	2
2	2	Построение и анализ корреляционно-регрессионных моделей социальных процессов. Трендовые модели социальных процессов.	2
3	3	Статистические модели прогнозирования социальных процессов	4
4	3	Модели срыва устойчивости и хаотизации социальных процессов	4
5	4	Информационные модели социальной динамики	4
6	5	Моделирование систем массового обслуживания. Моделирование административной (бюрократической) системы	2
7	6	Оценка эффективности социальных мероприятий	2
8	7	Математические модели социально-экономических процессов и систем	4
		Итого:	24

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1 Арженовский, С. В. Методы социально-экономического прогнозирования : учеб. пособие / С. В. Арженовский. - М.: Дашков и К, 2009. - 236 с.

2 Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / В. Е. Гмурман - М. : Юрайт., 2013. - 480 с.

3 Орлова И. В. Экономико-математическое моделирование Практическое пособие по решению задач / И.В. Орлова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 140 с.: 60x88 1/16. (обложка) ISBN 978-5-9558-0107-0, 300 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=441616>

4 Алексеев, Г. В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. - СПб., 2011. - 209 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=460091>

## 5.2 Дополнительная литература

1. Малыхин, В. И. Социально-экономическая структура общества. Математическое моделирование : учеб. пособие для вузов / В. И. Малыхин. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 175 с.
2. Математические методы моделирования социально-экономических процессов (региональный аспект) / А.Г. Реннер и др. – Самара: СамНЦ РАН, 2008. – 182 с.
3. Плотинский, Ю. М. Модели социальных процессов : учеб. пособие / Ю. М. Плотинский.- М.: Логос, 2001. - 296 с.
4. Райцин, В.Я. Моделирование социальных процессов : учеб. для вузов / В.Я. Райцин. – М. : Экзамен, 2005. – 189 с.
5. Самарский, А. А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов.- М.: Физматлит, 2005. - 316 с.
6. Туктамышева, Л.М. Моделирование и прогнозирование социально-экономических процессов и явлений [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению курсовой работы / Л.М. Туктамышева, Т.А. Зеленина, А.В. Раменская. - Электрон. текстовые дан. - Оренбург: ОГУ, 2011. – 17 с. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/2981\\_20111229.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2981_20111229.pdf)

## 5.3 Периодические издания

1. Вычислительные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
2. Математическое моделирование : журнал. - М. : АРСМИ, 2016.

## 5.4 Интернет-ресурсы

<https://www.coursera.org/> - «Coursera» - сайт, предлагает онлайн-курсы от ведущих университетов и организаций. В программу курсов входят задания, видеолекции и форумы обсуждений. По прохождении курса за небольшую плату можно получить электронный сертификат.

<https://openedu.ru/> - «Открытое образование» - современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах.

- <https://universarium.org/> - «Универсариум» - сетевая междуниверситетская площадка обеспечивающая энциклопедическую предпрофильную подготовку и целевое профильное обучение конечных потребителей образовательной услуги.

<https://www.edx.org/> - «EdX» - совместный проект Гарвардского университета и Массачусетского института технологии (MIT) в области дистанционного образования. Образовательная платформа предусматривает видеозанятия, встроенные опросы, мгновенную обратную связь с преподавателями, студенческие рейтинги вопросов и ответов, онлайн-лаборатории и обучение в темпе, предпочитаемом студентом.

<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум» - образовательный проект, для публикации массовых открытых онлайн-курсов (MOOC), содержащий самый большой открытый видеоархив лекций на русском языке.

## 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, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0
4. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2016]. – Режим доступа <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe> в локальной сети ОГУ.

5. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\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 оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.