

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра управления и информатики в технических системах

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«М.1.Б.4 Математическое моделирование объектов и систем управления»*

Уровень высшего образования

**МАГИСТРАТУРА**

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах  
(код и наименование направления подготовки)

Управление и информационные технологии в технических системах  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

1376912

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

протокол № 8 от "31" 01 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры

подпись

А.С. Боровский  
расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

А.С. Боровский  
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии, научный руководитель по направлению подготовки  
27.04.03 Системный анализ и управление

код наименование

личная подпись

А.М. Пищухин  
расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

А.М. Пищухин  
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай  
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова  
расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является овладение современными методами и средствами математического моделирования объектов и систем управления в технических системах с возможностью улучшения качества управления для достижения требуемых показателей целевых функций

### Задачи:

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих основных задач: изучение требований к математическим моделям, классификации математических моделей, математические модели на микро-, макро- и мета- уровнях, методики получения математических моделей в технических системах, моделирование выше указанных объектов на метауровне, постановки задачи автоматического формирования математических моделей систем на макроуровне.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *М.1.В.ОД.2 Системы управления на основе искусственного интеллекта, М.1.В.ОД.3 Управление в социальных и экономических системах, М.2.В.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская 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> - математические модели представления объектов и систем управления ;</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать математические модели при проектировании систем управления;</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности знания и умения в своей предметной области;</p>	ОПК-4 способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области
<p><b>Знать:</b> современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей.</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки.</p> <p><b>Владеть:</b> методами разработки математических моделей.</p>	ПК-2 способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>38,25</b>	<b>38,25</b>
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - индивидуальное задание; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	<b>105,75</b>	<b>105,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в теорию математических методов моделирования объектов и систем управления	40	2	4	4	30
2	Математическое моделирование объектов и систем автоматизации процессов в технических системах	44	2	6	6	30
3	Моделирование объектов, относящихся к техническим системам, на метауровне. Постановка задачи автоматического формирования математических моделей систем на метауровне.	60	2	6	6	46
	Итого:	144	6	16	16	106
	Всего:	144	6	16	16	106

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**№ 1** Введение в теорию математических методов моделирования объектов и систем управления

Основные понятия теории моделирования систем. Понятие модели. Виды моделирования. Этапы математического моделирования. Принципы моделирования. Математическая модель. Классификация математических моделей. Моделирование сложных систем. Основные понятия и определения. Модель сложной системы. Ограничения на параметры и характеристики модели. Общий подход к формированию математических моделей. Типовые математические схемы моделирования.

**№ 2** Математическое моделирование объектов и систем автоматизации процессов в технических системах

Требования к математическим моделям объектов и систем автоматизации. Классификация математических моделей объектов и систем автоматизации. Математические модели на микро-, макро-, и мета- уровне. Методика получения математических моделей элементов и систем автоматизации.

**№ 3** Моделирование объектов, относящихся к техническим системам, на метауровне. Постановка задачи автоматического формирования математических моделей систем на метауровне.

Функциональное моделирование. Модели систем массового обслуживания. Аналитические и имитационные модели СМО. Понятие надежности математического моделирования объектов и систем управления.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Моделирование случайных событий и случайных воздействий.	4
2	2	Построение моделирующего алгоритма для исследования переходных процессов.	6
3	3	Проверка качества псевдослучайной последовательности случайных чисел.	6
		Итого:	16

### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчет показателей качества трехканальной системы массового обслуживания с отказами.	4
2	2	Построение моделирующего алгоритма одноканальной СМО с очередью.	6
3	3	Обобщенная модель управления техническими системами	6
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

**1.Седов, А. В. Моделирование объектов с дискретно-распределенными параметрами [Текст] :** декомпозиц. подход / А. В. Седов; Рос. акад. наук, Южный науч. центр. - М. : Наука, 2010. - 440 с : ил., табл. - Библиогр.: с. 410-433. - ISBN 978-5-02-036692-3.

**2.Буканова, Т.С. Моделирование систем управления : учебное пособие /** Т.С. Буканова, М.Т. Алиев ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 144 с. : ил., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1899-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483694>

**3.Данилов, Н.Н. Математическое моделирование : учебное пособие /** Н.Н. Данилов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 98 с. - ISBN 978-5-8353-1633-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278827>

**4.Салмина, Н.Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие /** Н.Ю. Салмина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2015. - 118 с. : схем. -

Библиогр.: с. 105. ; То же [Электронный ресурс]. -  
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480901>

5. **Боровский, А. С. Математическое моделирование объектов и систем управления** [Электронный ресурс] : электронный курс в системе Moodle / А. С. Боровский, Т. С. Ульянова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 7 с- Загл. с тит. экрана. - [https://ufer.osu.ru/index.php?option=com\\_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer\\_id=1799](https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1799)

## 5.2 Дополнительная литература

- **Охорзин, В. А.** Компьютерное моделирование в системе Mathcad: учеб. пособие для вузов / В. А. Охорзин . - М. : Финансы и статистика, 2006. - 144 с.
- **Сирота, А. А.** Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем: учеб. пособие для вузов / А. А. Сирота . - М. : Техносфера, 2006. - 280 с.
- **Тарасевич, Ю. Ю.** Математическое и компьютерное моделирование: вводный курс: учеб. пособие для вузов / Ю. Ю. Тарасевич . - М. : Едиториал УРСС, 2003. - 144 с.
- **Бенькович, Е.С.** Практическое моделирование динамических систем: [учеб. пособие] / Е. Бенькович, Ю. Колесов, Ю. Сениченков. - СПб. : БХВ - Санкт-Петербург, 2002. - 464 с.
- **Советов, Б. Я.** Моделирование систем. Практикум: учеб. пособие для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев . - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 295 с.

## 5.3 Периодические издания

- Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017;
- Информатика и системы управления : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017;
- Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017;
- Мехатроника, автоматизация, управление : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017;
- Программные продукты и системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

## 5.4 Интернет-ресурсы

- [www.citforum.ru/](http://www.citforum.ru/) - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;
- [www.intuit.ru/](http://www.intuit.ru/) - национальный открытый университет «ИНТУИТ»;
- <http://window.edu.ru> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
- <http://bigor.bmstu.ru/>– База и Генератор Образовательных Ресурсов, автоматизированная обучающая система БиГОР;
- <http://CITForum.ru> – on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке;
- <http://www.online-academy.ru/demo/access/> – Центр дистанционного обучения «Онлайн-академия»;
- SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

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

- Операционная система Microsoft Windows.
- OpenOffice/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

- ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe.

- Консультант Плюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс». – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\CONSULT\cons.exe.

- SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

- Бесплатное средство просмотра файлов PDF. Доступно бесплатно после принятия лицензионного соглашения на ПО Adobe. Разработчик: Adobe Reader Adobe Systems. Режим доступа: <https://get.adobe.com/ru/reader/>

- Свободный файловый архиватор 7-Zip. Лицензия GNU LGPL. Разработчик: Игорь Павлов. Режим доступа: <http://www.7-zip.org/>

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – антивирусное ПО.

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

- Система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств NI Multisim Education 10 User License;

- Программная система для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУГ) и автоматизации зданий SCADA TRACE MODE;

- Среда интеллектуального САПР, предназначенная для детального исследования и анализа нестационарных процессов в системах автоматического управления, в ядерных и тепловых энергоустановках, в следящих приводах и роботах, в любых технических системах – программный комплекс «Моделирование в технических устройствах «МВТУ»».

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

Для проведения лабораторных и практических занятий используется аудитория оснащенная компьютерной техникой.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены 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.