

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт фундаментального образования

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по науке  
В.В. Кружаев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ**

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	<b>Код ОП</b> 09.06.01
<b>Направление подготовки</b> Информатика и вычислительная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 09.06.01
<b>Уровень подготовки</b> Подготовка кадров высшей квалификации	
<b>ФГОС ВО</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> от 30 июля 2014 г. №875 с изменениями и дополнениями от 30.04.2015

**СОГЛАСОВАНО**  
УПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
КАДРОВ ВЫСШЕЙ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Екатеринбург, 2016 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Кафедра</b>	<b>Подпись</b>
1	Берестова Светлана Александровна	Д. ф.-м. н., до- цент	Заведую- щий ка- федрой	Кафедра теорети- ческой механики	

**Рекомендовано Методическим советом УрФУ**

Председатель Методического совета УрФУ

Е.В.Вострецова

**Согласовано:**

Начальник ОПНПК

О.А. Неволина

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Системный анализ, управление и обработка информации является дисциплиной по выбору аспиранта. В рамках дисциплины изучаются основные алгоритмы обработки цифровой информации в информационно-телекоммуникационных системах, а также элементов их программных реализаций, методы поддержки принятия решений при анализе сложных систем и процессов и нахождении оптимальных решений методами системного анализа с использованием компьютерной техники, основных принципов системного анализа и управления.

Для усвоения дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации» обучаемый должен обладать знаниями в следующих дисциплинах: Теория систем и системный анализ, Системы поддержки принятия решений, Методы и алгоритмы компьютерной обработки информации.

## **1.2. Язык реализации программы - русский**

## **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность к интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательской деятельности (ПК-1);
- умение ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики, совершенствовать, углублять и развивать математическую теорию, лежащую в их основе собственным видением прикладного аспекта в строгих математических формулировках (ПК-2);
- умение применять базовые модели и алгоритмы вычислительной математики к решению задач прикладного характера (ПК-3);
- способность разрабатывать, анализировать и обосновывать адекватность математических моделей (ПК-4);
- способность проводить сравнительный анализ и осуществлять обоснованный выбор алгоритмических и программно-аппаратных средств (ПК-5);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, применять достижения информатики и вычислительной техники, перерабатывать большие объемы информации, проводить целенаправленный поиск в различных источниках информации по профилю деятельности, в том числе в глобальных компьютерных системах (ПК-6).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- Понятия принципов и методов теории системного анализа и управления;
- Операции над основными понятиями системного анализа и управления;

- Методы системного анализа и управления на уровне, необходимом для конструктивного применения в прикладных задачах;
- Основные понятия и принципы системного анализа.

Уметь:

- Решать задачи системного анализа, управления и обработки информации;
- Применять методы системного анализа и управления при исследовании и проектировании широкого класса систем управления;
- Получать качественные результаты, ориентированные на создание систем управления с гарантированными свойствами замкнутых систем управления широкого класса;
- Формализовать прикладные задачи на языке системного анализа и управления;
- Использовать методы системного анализа, управления и обработки информации в научных исследованиях.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- Навыками разработки систем управления на основе методов системного анализа и управления в средах проектирования современных систем;
- Методами эффективного использования принципов системного анализа в различных отраслях народного хозяйства;
- Методами исследования, моделирования и проектирования систем.

#### 1.4 Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	5
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>4</b>	<b>4,85</b>	<b>4</b>
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия		0	0
4.	Лабораторные работы	0	0	0
5.	<b>Самостоятельная работа аспирантов, включая все виды текущей аттестации</b>	104	0,6	104
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачет	0,25	<b>Зачет</b>
7.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	108	<b>4,85</b>	108
8.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	3		3

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Предмет, методы и история общей теории систем	Определения понятия «система». Категории «фазовое пространство», «событие», «явление», «поведение». Методы теории систем. Предпосылки возникновения общей теории систем. Проблема языка междисциплинарного

		обмена знаниями. Принципы системности, комплексности, моделирования, полного использования информации. Эволюция понятия «система». История становления системных воззрений. Возникновение, современное состояние и перспективы развития теории систем.
P2	Виды систем и их свойства. Понятие структуры в теории систем	Системы статические и динамические; открытые и закрытые; детерминированные и стохастические; простые, большие, сложные и очень сложные. Свойства систем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие. Равновесные, переходные и периодические процессы. Системы управления. Понятие управляющей и управляемой подсистем, принцип обратной связи, закон Шеннона-Эшби. Понятие условной энтропии и его приложение к проблемам управления. Управляемость, достижимость, устойчивость. Связь сложности систем с управляемостью. Нелинейные динамические системы. Особенности поведения нелинейных динамических систем. Понятия «аттрактор» и «бифуркация». Прикладное значение теории нелинейных динамических систем. Понятие структуры (по Б. Расселу). Понятия изоморфизма и гомоморфизма. Формальные критерии изоморфизма. Общность структуры - методологическая основа классификации систем. Категория свободы в теории систем. Значение свободы для адаптивных систем.
P3	Цели систем. Системный анализ целей производства. Системный анализ - основной метод теории систем. Теоретико-системные основы математического моделирования	Понятие гомеостаза и его значение для теории целей. К. Циолковский, А. Колмогоров и Н. Моисеев об объективном характере целей систем любой природы. Диалектическая связь целей и поведения систем. Уровни целеполагания - сущностный, прикладной и поверхностный. Системный анализ целей. Формы представления структур целей. Система целей промышленного комплекса. Синтез критериев эффективности на основе системного анализа целей. Цель, содержание и результат системного анализа. Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования. Типы шкал. Системное описание экономического анализа. Методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. Анализ информационных ресурсов. Гомоморфизм - методологическая основа метода моделирования. Формы представления систем и соответствующие им математические методы. Понятие имитационного моделирования. Модель как средство экономического анализа. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей. Моделирование информационных систем: цели, методы, апробация.
P4	Синтетический метод в теории систем. Понятие о формальных системах. Формализмы как средство представления знаний	Синтетический метод и его связь с прагматическим аспектом теории систем. Синтез систем организационного управления. Синтез информационных систем: критерии, методы, оценка качества, учёт факторов неопределённости. Определение формальной системы. Понятие символа, алфавита, синтаксиса, аксиоматики и правил вывода. Метаязыковые средства задания формальных систем. Формальная теория и интерпретация. Уточнение понятия

		изоморфизма. Языковой и процедурный компоненты формальных систем. Формализм как средство представления знаний. Моделирование формальных систем и процесса логического вывода на ЭВМ. Практическое значение теории формальных систем для специалиста в области прикладной информатики.
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**

#### **3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины**



#### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

##### **4.1. Лабораторные работы**

*«не предусмотрено»*

##### **4.2. Практические занятия**

*«не предусмотрено»*

##### **4.3. Примерная тематика самостоятельной работы**

###### **4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ**

*«не предусмотрено»*

###### **4.3.2. Примерный перечень тем графических работ**

*«не предусмотрено»*

###### **4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)**

*«не предусмотрено»*

###### **4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов**

*«не предусмотрено»*

###### **4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)**

*«не предусмотрено»]*

###### **4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ**

*«не предусмотрено»*

###### **4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)**

*«не предусмотрено»*

###### **4.3.8. Примерная тематика контрольных работ**

*«не предусмотрено»*

###### **4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов**

*«не предусмотрено»*



## 5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента
<b>P1</b>		*									
<b>P2</b>				*							
<b>P3</b>		*	*								
<b>P4</b>		*									

## 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Алексеев В.М. Оптимальное управление. - 2-е изд. / В.М. Алексеев, В.М. Тихомиров, С.В. Фомин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 384 с.
2. Галеев Э.М. Оптимизация: Теория, примеры, задачи: учеб. пособие. - 3-е изд., испр. и доп. / Э.М. Галеев. - М.: Книжный дом «ЛИБРИКОМ», 2010. - 336 с.
3. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах: учеб. пособие. - 3-е изд. / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. - М.: Высшая школа, 2008. - 544 с.
4. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ: учеб. пособие / Ф.П. Тарасенко. - М.: КНОРУС, 2010. - 224 с.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Беллман Р. Прикладные задачи динамического программирования / Р. Беллман, С. Дрейфус. - М.: Наука. Физматлит, 1965. - 460 с.
2. Бережная Е.В. Математические методы моделирования экономических систем. - 2-е изд., перераб. и доп. / Е.В. Бережная, В.И. Бережной. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 432 с.
3. Вильсон А.Дж. Энтропийные методы моделирования сложных систем / А.Дж. Вильсон. - М.: Наука. Физматлит, 1978. - 248 с.
4. Завалицин С.Т. Импульсные процессы: модели и приложения / С.Т. Завалицин, А.Н. Сесекин. - М.: Наука. 1991. - 256 с.

5. Калман Р. Очерки по математической теории систем / Р. Калман, П. Фалб, М. Арбиб. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 400 с.
6. Кудряшов Б.Д. Теория информации: учеб. пособие / Б.Д. Кудряшов. – СПб.: Питер, 2009 – 315 с.
7. Льюнг Л. Идентификация систем. Теория для пользователя / Л. Льюнг. – М.: Наука, Физматлит, 1991. – 432 с.
8. Малинецкий Г.Г. Нелинейная динамика: Подходы, результаты, надежды / Г.Г. Малинецкий, А.Б. Потапов, А.В. Подлазов. – М.: КомКнига, 2006.–280 с.
9. Молчанов А. Ю. Системное программное обеспечение: учебник для вузов / А. Ю. 15. Молчанов - 3-е изд. -СПб.: Питер, 2010 - 397 с.: ил. - (Учебник для вузов). и доп. - М.: Юрайт, 2012 - 357 с.
10. Ослин Б. Г. Моделирование. Имитационное моделирование СМО: учебное пособие для вузов / Б.Г. Ослин. - Томск: Изд-во ТПУ, 2010. - 128 с.
11. Понтрягин Л.С. Математическая теория оптимальных процессов. - 4-е изд. / Л.С. Понтрягин, В.Г. Болтянский, Р.В. Гамкрелидзе, Е.Ф. Мищенко. - М.: Наука. Физматлит, 1983. - 392 с.
12. Симчера В.М. Методы многомерного анализа статистических данных / В.М. Симчера. – М.: Финансы и статистика, 2008. - 400 с.
13. Советов Б.Я. Моделирование систем: учебник для вузов / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. - М.: Высшая школа, 2001. - 343 с.
14. Тырсин А.Н. Энтропийное моделирование многомерных стохастических систем / А.Н. Тырсин. - Воронеж: Научная книга, 2016. - 156 с.

## **7.2. Методические разработки**

Не предусмотрено

## **7.3. Программное обеспечение**

1. Операционная система Windows 7 или выше.
2. Пакет Microsoft Office 2016 Professional (текстовый процессор Word, табличный процессор Excel, базы данных Access).

## **7.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- Электронные журналы издательства Taylor&Francis (компания Metapress) на английском языке (<http://www.tandfonline.com>).
- Academic Search Complete (<http://search.ebscohost.com>).
- Oxford University Press (<http://www.oxfordjournals.org/en/>).
- Wiley Online Library (<http://pubs.acs.org/>).
- Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com/>).
- IEEE Xplore, Institute of Electric and Electronic Engineers (IEEE) (<http://www.ieee.org/ieeexplore>).
- ООО Научная электронная библиотека(<http://elibrary.ru>).
- Oxford University Press (<http://www.oxfordjournals.org/en/>).
- ScienceDirect Freedom Collection (<http://www.sciencedirect.com/>).
- Scopus (<http://www.scopus.com/>).
- Springer Materials (<http://materials.springer.com/>).

## **9.5. Электронные образовательные ресурсы**

- Зональная научная библиотека <http://lib.urfu.ru/>
- Каталоги библиотеки <http://lib.urfu.ru/about/department/catalog/rescatalog/>
- Электронный каталог <http://lib.urfu.ru/resources/ec/>
- Ресурсы <http://lib.urfu.ru/resources>
- Поиск <http://lib.urfu.ru/search>.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием**

Для освоения дисциплины "Системный анализ, управление и обработка информации" необходимо использовать компьютерную аудиторию с установленным офисным пакетом (например, Microsoft Office 2007 или более новая версия или альтернативные пакеты) и универсальный математический пакет (MATHCAD 14 или аналог, например, аудитория Т106б).

### **Приложение 1 К рабочей программе дисциплины**

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **6.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **6.1.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий** *«не предусмотрено»*

#### **6.1.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий** *«не предусмотрено»*

#### **6.1.3. Примерные контрольные кейсы** *«не предусмотрено»*

#### **6.1.4. Перечень примерных вопросов для зачета**

1. Анализ и синтез систем. Сущность, различия и совместимость.
2. Банки и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД.
3. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний.
4. Имитационное моделирование в системном анализе. Основные принципы и технологии.
5. Информационные системы. Определение и примеры. Принципы построения. Классификация.
6. Информационные технологии. Определение и параметры.
7. Информация. Сущность и способы описания.
8. Информация. Способы регистрации и методы обработки.
9. Качество управления. Степень соответствия решений состояниям объекта управления.
10. Классификация моделей и их использование.
11. Классификация объектов и распознавание образов.
12. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные развивающиеся системы.
13. Критерии и показатели в оценке системы.
14. Логический вывод и умозаключение на знаниях. Проблемы и перспективы представления знаний.
15. Математические методы системного анализа. Принципы математического моделирования в системном анализе.

#### **6.1.5. Перечень примерных вопросов для экзамена** *«не предусмотрено»*