

**Федеральное государственное учреждение  
«Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской  
академии наук»  
(ФИЦ ИУ РАН)**

Утверждена

Ученым советом ФИЦ ИУ РАН,  
протокол № 1 от «27» ноября 2015 г.  
Председатель Ученого совета,  
директор ФИЦ ИУ РАН  
\_\_\_\_\_ И.А. Соколов  
«30» ноября 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Основы теории систем»**

**Направление подготовки**

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

**Профиль (направленность программы)**

05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации

**Квалификация выпускника**

Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Форма обучения**

очная

Москва, 2015



Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность программы): 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации

Дисциплина: «Основы теории систем»

Форма обучения: очная

Рабочая программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 875, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33685.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РЕКОМЕНДОВАНА

лабораторией 1-4 ФИЦ ИУ РАН Информатика сообществ

Руководитель лаборатории \_\_\_\_\_ / \_\_Тищенко В.И.\_\_\_\_ /

«\_\_»\_\_\_\_\_ 2015г.

ИСПОЛНИТЕЛИ (разработчики программы):

Тищенко В.И., ФИЦ ИУ РАН зав.лаб., к.философ. н.

Рабочая программа зарегистрирована в аспирантуре под учетным номером \_\_\_\_\_ на правах учебно-методического издания.

Начальник отдела докторантуры и аспирантуры \_\_\_\_\_ / Клименко С..И. /  
\_\_\_\_\_



## Оглавление

АННОТАЦИЯ .....	4
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
3.1. Структура дисциплины .....	7
3.2. Содержание разделов дисциплины .....	8
3.3. Семинарские занятия .....	14
3.4. Практические занятия .....	14
3.5. Самостоятельная работа.....	14
4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	14
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17



## **АННОТАЦИЯ**

Дисциплина «Основы теории систем» реализуется в рамках Блока 1 дисциплина по выбору Основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» (ФИЦ ИУ РАН) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность программы) 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации аспирантам очной формы обучения.

Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 875, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33685.

Основным источником материалов для формирования содержания программы являются: материалы конференций, симпозиумов, семинаров, Интернет-ресурсы, научные издания и монографические исследования и публикации.

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет - 2 зач.ед. (72 часов), из них лекций - 36 час., семинарских занятий – 0 час., практических занятий – 0 час. и часов самостоятельной работы – 36 час. Дисциплина реализуется на 1 курсе, 1 семестре, продолжительность обучения – 1 семестр.

Текущая аттестация проводится не менее 2 раз в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренные настоящей программой.

Промежуточная оценка знания осуществляется в период зачетно-экзаменационной сессии в форме: зачета.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная цель данного курса – дать представление о системной методологии исследования сложных социальных, технических и информационных объектов, явлений и процессов; раскрыть современные методы системного анализа и методику его применения; рассмотреть конкретные примеры системного анализа реальных объектов.

### **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины «Основы теории систем» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность программы) 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации аспирантам очной формы обучения:

а) универсальных (УК)

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

б) общепрофессиональных (ОПК):

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);



- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);

в) профессиональных (ПК):

- готовность использовать знание основ теории систем в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей вузов, инженеров, технологов (ПК-1);
- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем (ПК-3);
- способность к созданию математических и информационных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере (ПК-4);
- способность применять на практике умения и навыки в организации исследовательских работ и проводить научные исследования, готовность к участию в инновационной деятельности (ПК-5).

**В результате освоения дисциплины «Основы теории систем» обучающийся должен:**

**Знать:**

- методы определения связи вход-выход одномерных и многомерных, непрерывных и дискретных систем во временной и операторной областях;
- методы структурного анализа систем, декомпозиции систем и их математического описания;
- методы исследования управляемости, наблюдаемости, чувствительности и устойчивости систем.

**Уметь:**

- приобретать новые фундаментальные математические и инженерные знания с использованием современных информационных технологий;
- проводить исследования систем с использованием аналитических и численных методов;
- решать типовые задачи, возникающие при исследовании систем;
- применять свои знания к решению практических задач;
- пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения инженерных вопросов.

**Владеть:**

- приёмами исследования связи вход-выход систем во временной, операторной и частотной областях;
- методами декомпозиции систем;
- методами исследования управляемости, наблюдаемости, чувствительности и устойчивости систем;
- методами определения качества систем и способами его улучшения;
- методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике.

### **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Структура дисциплины**



### Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебных работ

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	общая		Из них			
	Зач. Ед.	Час.	Лекц.	Прак.	Сем.	Сам.р.
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ</b> по Учебному плану	2	72	36			36
<i><b>Аудиторные занятия</b></i>	1	36	36			
Лекции (Л)	1	36	36			
Практические занятия (ПЗ)						
Семинары (С)						
<i><b>Самостоятельная работа (СР) без учёта промежуточного контроля:</b></i>	1					36
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к семинарским и практическим занятиям) и самостоятельное изучение тем дисциплины	1					36
<i><b>Вид контроля:</b></i> зачет (является составной частью кандидатского экзамена)						

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### Общее содержание дисциплины

№ раздела	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Количество часов
1	Введение	Теория систем. Системный анализ. Исследование операций. Специальные теории систем. Системное движение.	4
2	Основные понятия теории систем	Семантика основных понятий ОТС. Система – объект реальности. Определяющие свойства систем. Системы и закономерности их функционирования и развития. Свойства целостности и открытости систем	10
3	Виды систем и их свойства.	Классификация систем. Системы естественные и искусственные. Системы статические и динамические. Нелинейные динамические системы. Кибернетические системы	22
4	Понятие структуры в теории систем.	Структура. Изоморфизм и гомоморфизм. Структурная	4



		модель системы.	
5	Цель как общесистемная категория.	Целеобразование, целеполагание и поведение системы. Понятия эквивалентности и гомеостаза.	6
6	Системный анализ – основной метод теории систем.	Системный подход и его основные принципы. Системный анализ. Общие понятия. Теоретические основы и методы системного анализа. Цель, содержание и результат системного анализа. Моделирование как основа системного анализа. Формальные модели систем. Формальные модели систем. Методология системных исследований. Основные структурные составляющие методики системного анализа. Методологические процедуры структуризации систем.	26
	ВСЕГО		72

### Лекционный курс

Порядковый номер лекции	Раздел, тема учебного курса, содержание лекции	Трудоемкость	
		час.	зач. ед.*
1.	<p><b>Раздел 1. Введение</b></p> <p><b>1.1. Тема. Теория систем. Системный анализ. Исследование операций.</b></p> <p>1.1.1. Предпосылки и история возникновения теории систем. Системный подход при решении военных, деловых и промышленных проблем. Исследование операций, методы и модели.</p> <p>1.1.2. Современное состояние и перспективы развития теории систем. Теория систем как один из основных инструментов науки.</p>	1	
2.	<p><b>1.2. Тема. Специальные теории систем. Системное движение.</b></p> <p>1.2.1. Проблема языка междисциплинарного обмена знаниями. Науки о системах: системология, математическая теории систем, системотехника.</p> <p>1.2.2. Философские основы теории систем, «системное движение», системные задачи, цели изучения курса.</p>	1	
	<p><b>Раздел 2. Основные понятия теории систем</b></p> <p><b>2.1. Тема. Семантика основных понятий ОТС.</b></p> <p>2.1.1. Системное мышление и системный подход к деятельности. Понятие системности.</p>		



2.1.2. Эволюция понятия «система». Система, элемент, связь, окружение, структура, абстрактная система и др.	1	
<b>2.2. Тема.</b> Система – объект реальности. Определяющие свойства систем.		
2.2.1. Понятие проблемной ситуации. Выделение системы из среды, Определения и признаки системы.	1	
2.2.2. Процесс, явление, объект. Категории «событие», «явление», «поведение», «фазовое пространство».		
Субъективность и объективность при определении систем		
<b>2.3. Тема.</b> Системы и закономерности их функционирования и развития.		
2.3.1. Управляемость, достижимость, устойчивость.	2	
2.3.2. Свойства системы: сложность, связность, структура, организация, интегрированные качества.		
<b>2.4. Тема.</b> Свойства целостности и открытости систем. 2.4.1.		
Различимость частей, структурированность и функциональность системы. Стимулируемость и изменчивость систем.	2	
2.4.2. Внутренняя целостность и эмерджентность систем.		
Целесообразность и ингерентность систем.		
<b>Раздел 3.</b> Виды систем и их свойства.		
<b>3.1. Тема.</b> Классификация систем.		
3.1.1. «Предметные» классификации систем. Классификация систем на основе атрибутивных системных параметров.	1	
3.1.2. Искусственные и естественные системы.		
<b>3.2. Тема.</b> Системы естественные и искусственные.	1	
3.2.1. Системы конкретные и абстрактные, концептуальные, вещественные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы. Смешанные и адаптивные системы.		
3.1.2. Системы информационные, технические, социальные, организационные и экономические.	2	
<b>3.3. Тема.</b> Системы статические и динамические.		
3.3.1. Системы открытые и закрытые; детерминированные и стохастические; простые, большие и малые, сложные и очень сложные.		
3.3.2. Концепция активных систем. Свойства естественных самоорганизующихся систем.	2	
<b>3.4. Тема.</b> Нелинейные динамические системы.		
3.4.1. Особенности поведения нелинейных динамических систем. Прикладное значение теории нелинейных динамических систем.	2	
3.4.2. Понятия «аттрактор» и «бифуркация».		
<b>3.5. Тема.</b> Кибернетические системы		
3.5.1. Равновесные, переходные и периодические процессы.	1	
3.5.2. Системы управления. Понятие управляющей и управляемой подсистем, принцип обратной связи.		
<b>3.6. Тема.</b> Кибернетические системы (продолжение темы)		



	<p>3.6.1. Закон Шеннона-Эшби. Управляемость, достижимость, устойчивость.</p> <p>3.6.2. Связь сложности систем с управляемостью.</p> <p>Понятие условной энтропии и его приложение к проблемам управления.</p> <p><b>Раздел 4. Понятие структуры в теории систем.</b></p> <p><b>4.1. Тема. Структура. Изоморфизм и гомоморфизм.</b></p> <p>4.1.1. Понятие структуры (по Б. Расселу). Понятия изоморфизма и гомоморфизма. Формальные критерии изоморфизма.</p> <p>4.1.2. Общность структуры — методологическая основа классификации систем.</p> <p>Категория свободы в теории систем. Значение свободы для адаптивных систем.</p> <p><b>4.2. Тема. Структурная модель системы.</b></p> <p>4.2.1. Состав системы. Табличное и графическое представление состава. Связи и отношения. Непосредственные и опосредованные связи. Обратная связь. Состояние системы.</p> <p>4.2.2. Передача вещества, энергии и информации. Переходные процессы. Структура системы. Виды графических представлений структуры. Структурная схема системы.</p> <p><b>Раздел 5. Цель как общесистемная категория.</b></p> <p><b>5.1. Тема. Целеобразование, целеполагание и поведение системы.</b></p> <p>5.1.1. Диалектическая связь целей и поведения систем.</p> <p>Уровни целеполагания — сущностный, прикладной и поверхностный. Цели и критерии эффективности.</p> <p>5.1.2. Индуктивный и дедуктивный методы исследования целей систем. Формы представления структур целей.</p> <p><b>5.2. Тема. Понятия эквивалентности и гомеостаза.</b></p> <p>5.2.1. Л. фон Берталанфи об эквивалентности как содержательной основе формализации цели.</p> <p>5.2.2. Понятие гомеостаза и его значение для теории целей.</p> <p>К. Циолковский, А. Колмогоров и Н. Моисеев об объективном характере целей систем любой природы.</p> <p><b>Раздел 6. Системный анализ – основной метод теории систем.</b></p> <p><b>6.1. Тема. Системный подход и его основные принципы.</b></p> <p>6.1.1. Сущность, содержание и характерные черты системного анализа. Общее и различное системного подхода, системного анализа и общей теории систем. Стадии, этапы и процедуры системного анализа.</p> <p>6.1.2. Изложение системных принципов, учитывающее специфику использования их при проектировании информационных систем. Системный подход и системное мышление.</p> <p><b>6.2. Тема. Системный анализ. Общие понятия.</b></p> <p>6.2.1. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа.</p> <p>6.2.2. Роль человека в решении задач системного анализа.</p> <p>Этапы системного анализа: постановка задачи, определение</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	
--	---	--	--



	ограничений, математическое моделирование, анализ результатов, формулирование выводов.		
	<b>6.3. Тема. Теоретические основы и методы системного анализа.</b> 6.3.1. Методы оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации. 6.3.2. Ситуационное управление. Когнитивный подход в системном анализе.	2	
	<b>6.4. Тема. Цель, содержание и результат системного анализа.</b> 6.4.1. Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования. Типы шкал. 6.4.2. Методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. Информационный подход к анализу систем. Анализ информационных ресурсов.	2	
	<b>6.5. Тема. Моделирование как основа системного анализа.</b> 6.5.1. Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации. 6.5.2. Общие примеры моделирования: модель управления объектом, модель передачи данных.	2	
	<b>6.6. Тема. Формальные модели систем.</b> 6.6.1. Типы моделей и их диалектика. 6.6.2. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.	2	
	<b>6.7. Тема. Методология системных исследований.</b> 6.7.1. Определение и структура системных исследований как методологии познания систем различных типов и видов. 6.7.2. Системные концепции социологии, информатики в общей структуре системных исследований.	2	
	<b>6.8. Тема. Основные структурные составляющие методики системного анализа.</b> 6.8.1. Сущность структурно-функционального анализа. 6.8.2. Экономический и факторный анализ.		
	<b>6.9. Тема. Методологические процедуры структуризации систем.</b> 6.9.1. Сложность и простота систем. Характеристика методов, развиваемых системной методологией. 6.9.2. Модели структуризации систем. Метод «дерева матриц» для исследования функционального взаимодействия в системе. 6.9.3. Анализ информационных ресурсов. Развитие систем организационного управления.		
ИТОГО		36	1

\*Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам

### 3.3. Семинарские занятия

Не предусмотрены



### 3.4. Практические занятия

Не предусмотрены

### 3.5. Самостоятельная работа аспирантов

Внеаудиторная самостоятельная работа аспирантов включает следующие виды деятельности:

- конспектирование и реферирование первоисточников и другой научной и учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- написание рефератов;
- выполнение переводов научных текстов с иностранных языков;
- индивидуальные домашние задания расчетного, исследовательского и т.п. характера

#### Содержание и объем самостоятельной работы аспирантов

Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения (№ недели)	Трудоемкость	
			час.	зач. ед.
1	2	3	4	5
Теория систем. Системный анализ. Исследование операций.	Связь системных исследований с наукой и практикой. Системный подход и современная научно-техническая революция. Принципы системного подхода		6	
Основные понятия теории систем	Обзор развития системной методологии. Причины распространения системного подхода. Системная парадигма Системы и их свойства. Определение системы. Понятия, характеризующие систему. Свойства систем.		6	
Виды систем и их свойства.	Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.		6	
Понятие структуры в теории систем.	Экспертные процедуры. Методы формирования исходного множества альтернатив. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие		6	



	коллективных решений. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Игра как модель конфликтной ситуации			
Цель как общесистемная категория.	Понятия эквивалентности и гомеостаза.		4	
Системный анализ – основной метод теории систем.	Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа. Экспертные процедуры. Методы формирования исходного множества альтернатив. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Принятие решений в условиях неопределенности. Принятие коллективных решений. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Игра как модель конфликтной ситуации		8	
ИТОГО			36	1

#### 4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Текущая аттестация аспирантов.** Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом ФИЦ ИУ РАН - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФИЦ ИУ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме опроса, а также оценки вопроса-ответа в рамках участия обучающихся в дискуссиях и различных контрольных мероприятиях по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим дисциплину.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина – активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;
- степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров, практических занятий и самостоятельной работы.

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется с использованием нормативных оценок по 4-х бальной системе (5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно, 2-не удовлетворительно).

**Промежуточная аттестация аспирантов.** Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальным актом ФИЦ ИУ РАН - Положением о



текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФИЦ ИУ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с Графиком учебного процесса по приказу (распоряжению заместителя директора по научной работе). Аспирант допускается к зачету в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

#### **Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета.**

<b>Оценка зачета (нормативная)</b>	<b>Требования к знаниям и критерии выставления оценок</b>
<i>Зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями, имеет представление об особенностях теории интеллектуальных систем, обладает навыком по концептуальному проектированию интеллектуальных систем, изучил основные методы представления знаний и моделирования рассуждений. Информирован и способен делать анализ проблем и наметить пути их решения
<i>Не зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области теории интеллектуальных систем. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и или не в состоянии наметить пути их решения.

Зачет: знание более половины из перечисленных ниже вопросов.

Перечень вопросов для зачета.

1. Назначение и принципы построения экспертных систем.
2. Классификация экспертных систем.
3. Классификация инструментальных средств.
4. Методология разработки экспертных систем.
5. Этапы разработки экспертных систем.
6. Взаимодействие инженера по знаниям с экспертом.
7. Трудности разработки экспертных систем.
8. Методы визуализации данных.
9. Методы автоматического группирования.
10. Методы сравнения с образцом.
11. Множественный регрессионный анализ.
12. Предметно-ориентированные аналитические системы.
13. Системы рассуждений на основе аналогичных случаев.
14. Деревья решений.
15. Эволюционное программирование.
16. Алгоритмы ограниченного перебора.
17. Архитектура различных нейронных сетей.
18. Методы обучения знаниям для нейронных сетей.
19. Нейронные сети в задачах идентификации и управления.
20. Генетический алгоритм интеллектуального анализа данных.
21. Символьная регрессия алгоритмом генетического программирования.
22. Метод группового учета аргументов.
23. Нейронные сети с активными нейронами.
24. Самоорганизованное построение нечетких правил.



25. Логические правила в принятии решений.
26. Точность и полнота правил.
27. Алгоритм "Кора".
28. Случайный поиск с адаптацией.
29. Генетическое программирование.
30. Инструментальные средства: See5, WizWhy.
31. Экспертные системы на нечеткой логике.
32. База правил системы на нечеткой логике.
33. Семантика системы на нечеткой логике.
34. Автоматическое генерирование систем на нечеткой логике.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Артюхов В. В. Общая теория систем. Самоорганизация, устойчивость, разнообразие, кризисы. –М.: Либроком, 2009. – 224 с.
2. Евгеньев Г.Б. Системология инженерных знаний: Учеб. пособие для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 376 с.
3. Мильнер, Б.З. Теория организации: Учебник/ Б.З. Мильнер. - 6-е изд., испр. и доп.. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 797 с.
4. Карабутов Н. Н. Структурная идентификация систем. Анализ информационных структур. –М.: Либроком, 2009. – 176 с.
5. Каштанов В. А., Медведев А. И. Теория надежности сложных систем. –М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 608 с.
6. Меняев М.Ф. Информационные технологии управления. Система управления организаций : уч. пособие в 3-х книгах // М.: Омега, 2003. – 464 с.
7. Олемской А. И., Кацнельсон А. А. Синергетика конденсированной среды. – М.: Едиториал, 2010. - 336 с.
8. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ.-М.:Высш.шк., 1989.
9. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ. Наука и искусство решения проблем // Томск: ТГУ, 2004. – 186 с.
10. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем.-М.: Мысль, 1978.-272 с.
11. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении // М.: ФиС, 2001. – 368 с.
12. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа: Учебное пособие.-Спб.: Изд. дом “Бизнес-пресса”, 2000.-326 с.
13. Системный анализ и принятие решений / Словарь-справочник под ред. В.Н. Войковой // М.: Высшая школа, 2004. – 616 с.
14. Уткин В.Б. Информационные системы в экономике / Уч. пособие для вузов // М.: Академия, 2004. – 282 с.
15. Юдин Д. Б. Вычислительные методы теории принятия решений. – Красноярск.: Красанд, 2010. - 320 с.

### Дополнительная литература и Интернет-ресурсы

1. Антонов, А. В. Системный анализ / А. В. Антонов. - 4-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2008. - 452 с.
2. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - М. : Юрайт, 2012. - 678 с.
3. Мухин, В. И. Исследование систем управления. Анализ и синтез систем управления. - М. : Экзамен, 2006. - 383 с.
4. Системный анализ и принятие решений / под ред.: В. Н. Волковой, В. Н.Козловой. - М. : Высшая школа, 2004. - 616 с.
5. Хомяков, П. М. Системный анализ. - 4-е изд. - М. : Издательство ЛКИ, 2008.- 211 с.



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

В соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности 05.13.01 программа специальности «Системный анализ, управление и обработка информации» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерное моделирование и визуализация, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

### **ИСПОЛНИТЕЛИ (разработчики программы):**

ФИЦ ИУ РАН зав.лаб., к.философ. н.

Тищенко В.И.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.