

**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**

**«Системный анализ, управление и обработка информации»**

**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: «Системный анализ, управление и обработка информации»

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 4-3 ФИЦ ИУ РАН Информационное моделирование

Руководитель лаборатории \_\_\_\_\_ / Бритков В.Б. /  
«\_\_»\_\_\_\_\_ 2015г.

ИСПОЛНИТЕЛИ (разработчики программы):

В.Б.Бритков, ФИЦ ИУ РАН, зав. лаб., к.ф.-м.н.,доцент.

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.....	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
3.1. Структура дисциплины.....	7
3.2. Содержание разделов дисциплины .....	7
3.3. Семинарские занятия .....	12
3.4. Практические занятия .....	12
3.5. Самостоятельная работа аспирантов.....	12
4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	13
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....	17

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Системный анализ, управление и обработка информации» реализуется в рамках Блока 1 Основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программ 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 - 5 зач.ед. (108 часов), из них лекций - 36 час., семинарских занятий – 0 час., практических занятий – 0 час. и часов самостоятельной работы – 108 час. Дисциплина реализуется на 2 курсе, 3, 4 семестре, продолжительность обучения – 1 семестр.

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

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

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель курса** - показать роль системного анализа и современных информационных технологий в процессе научных разработок систем поддержки принятия решений, дать представление об основных стратегиях процессов принятия решений и наиболее общих принципах использования имеющегося инструментария. Показать наиболее общие связи влияния системного подхода на процессы принятия управленческих решений.

**Основными задачами** курса изучение принципов и моделей процесса поддержки принятия решений и научных разработок, направленных на выработку основных стратегий систем поддержки принятия решений;

- получение навыков в разработке и актуализации технологий поддержки принятия решений и проведению высокотехнологичных и научных разработок;

- изучение основных принципов систем поддержки процесса принятия решений при управлении сложными системами, ознакомление с возможными источниками знаний и информации и основами взаимодействия для успешного достижения поставленных задач.

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

Процесс изучения дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации» 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);
- владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);

-готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

в) профессиональных (ПК):

- готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта 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 «Системный анализ, управление и обработка информации» обучающийся должен:

**Знать:**

- особенности и возможные подходы постановки задач принятия решений с использованием современных информационных технологий, математических методов и системного анализа.
- приемы и способы оценки и прогнозирования размеров рынка высоких технологий для конкретных предлагаемых новых технологий/продуктов;
- типовые стратегии создания и развития высокотехнологичных компаний;
- возможные решения и способы ведения процесса коммерциализации новых технологий и научных разработок;
- основные принципы макро- микро- и международной экономики.

**Уметь:**

- эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы;
- представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания;
- работать на современной электронно-вычислительной технике;
- абстрагироваться от несущественных факторов при моделировании реальных природных и общественных явлений;
- планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента.

**Владеть:**

- научной картиной мира;
- методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования;

- навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике;
- методами математического моделирования поведения, рассуждений и обучения.

### 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	5	108	36			108
<i><b>Аудиторные занятия</b></i>						
Лекции (Л)	1	36				
Практические занятия (ПЗ)						
Семинары (С)						
<i><b>Самостоятельная работа (СР) без учёта промежуточного контроля:</b></i>						
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к семинарским и практическим занятиям) и самостоятельное изучение тем дисциплины	3	108				108
<i><b>Вид контроля:</b></i> экзамен (является составной частью кандидатского экзамена)	1	36				

#### 3.2. Содержание разделов дисциплины

##### Общее содержание дисциплины

№ раздела	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Количество часов
1	Системный анализ процесса поддержки принятия решений	Принятие решений и системы поддержки принятия решений (DSS). Процессы принятия	16

		решений. Системы поддержки принятия решений. Шкала оценок, сравнение и выбор критериев. Сравнение альтернатив.	
2	Системное моделирование: Основные задачи и методы	Компоненты системного моделирования. Математическое моделирование Компьютерное моделирование. Информационное моделирование. Моделирование процесса принятия решений. Имитационное моделирование. Оптимизационные модели. Вероятностное моделирование.	16
3	Анализ процессов принятия решений в сложных системах	Характерные особенности сложных систем. Слабая структурированность теоретических и фактических знаний о системе. Составной характер (многоагентность). Разнородность подсистем и элементов. Случайность и неопределенность факторов, действующих в системе. Многокритериальность оценок процессов. Игры с непротивоположенными интересами. Системы с большой размерностью. Стратегия систем поддержки принятия решений.	16
4	Предмодельный анализ процессов системного моделирования	Цели и задачи предмодельного анализа (универсальная модель и проблемно-ориентированная), точность,	16



		<p>временной горизонт, объекты, связи, вид описания (дифференциальные уравнения, конечно-разностные уравнения). Сбор информации (библиографии, качественная и количественная информация) Отбор и фильтрация данных.</p>	
5	Проектирование модели для принятия решений	<p>Альтернативные модели (по альтернативным гипотезам, альтернативным данным). Входящие, выходящие и управляющие переменные. Задачи и методы агрегирования и дезагрегирования. Формализация моделей (подмоделей). Временные ряды, список индикаторов и характеристик. Фреймы, графы, сети Петри. Однородные и неоднородные статические и динамические модели. Модели с постоянной и переменной структурой. Входная информация, обработка первичной информации. Идентификация параметров. Формы моделирования: синтез, сборка, настройка модели. Макетирование (прототипирование, пилотные проекты). Контринтуитивность и асимптотическое поведение. Адекватность (минимальное расхождение в определенной метрике).</p>	16

6	Интеллектуальные методы анализа данных для поддержки принятия решений	Чувствительность: а) к гипотезам, б) к начальным данным, в) к параметрам, г) к изменению условий (транспортные задачи), д) к управляющим переменным, е) к критериям оптимизации. Извлечение данных (DATA MINING). Поиск закономерностей в базах данных (Knowledge Discovery in Databases –KDD).	16
7	Интерпретация и представление результатов.	Трубки траекторий. Сценарные исследования. Уменьшение размерности. Методы визуализации результатов.	12

### Лекционный курс

Порядковый номер лекции	Раздел, тема учебного курса, содержание лекции	Трудоемкость	
		час.	зач. ед.*
1	Раздел 1. Системный анализ, управление, обработка информации. Тема 1.1. Системный анализ процесса поддержки принятия решений 1.1.1. Введение. Принятие решений и системы поддержки принятия решений	2	
2	1.1.2. Шкала оценок, сравнение и выбор критериев	2	
3	1.1.1. Сравнение альтернатив	2	
4	Тема 2.1. Системное моделирование: Основные задачи и методы 2.1.1. Основные задачи и методы системного моделирования	2	
5	2.1.2. Математическое моделирование. Компьютерное, информационное, и имитационное моделирование	2	

6	2.1.3. Вероятностное моделирование. Оптимизационные модели	2	
7	2.1.4. Характерные особенности сложных систем. Слабая структурированность теоретических и фактических знаний о системе	2	
8	2.1.5. Составной характер (многоагентность). Разнородность подсистем и элементов	2	
9	2.1.6. Случайность и неопределенность факторов, действующих в системе. Многокритериальность оценок процессов. Стратегия систем поддержки принятия решений	2	
	Раздел 2.		
	Тема 2.1. Предмодельный анализ процессов системного моделирования		
1	Цели и задачи предмодельного анализа (универсальная модель и проблемно-ориентированная), точность, временной горизонт, объекты, связи, вид описания (дифференциальные уравнения, конечно-разностные уравнения).	2	
2	2.1.1. Проектирование модели для принятия решений. Сбор информации (библиографии, качественная и количественная информация) Отбор и фильтрация данных. Альтернативные модели (по альтернативным гипотезам, альтернативным данным).	2	
3	2.1.2. Входящие, выходящие и управляющие переменные. Задачи и методы агрегирования и дезагрегирования.	2	
4	2.1.3. Построение модели. Формализация моделей (подмоделей). Временные ряды, список индикаторов и характеристик.	2	
5	2.1.4. Однородные и неоднородные, статические и динамические модели. Модели с постоянной и переменной структурой.	2	
6	2.1.5. Идентификация параметров. Параллельные процессы (concurrent),	2	

7	транспьютеры 2.1.6. Формы моделирования: синтез, сборка, настройка модели. Макетирование (прототипирование, пилотные проекты). Исследование и анализ процессов принятия решений	2	
8	2.1.7.Чувствительность: а) к гипотезам, б) к начальным данным, в) к параметрам, г) к изменению условий (транспортные задачи), д) к управляющим переменным, е) к критериям оптимизации.	2	
9	2.1.8.Трубки траекторий. Сценарные исследования. Уменьшение размерности. Интерпретация и представление результатов. 2.1.9. Интеллектуальные методы анализа данных для поддержки принятия решений Извлечение данных (DATA MINING), Поиск закономерностей в базах данных (Knowledge Discovery in Databases – KDD).	2	
ИТОГО		36	

### 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
Системный анализ процесса поддержки принятия решений	Принятие решений и системы поддержки принятия решений		12	0.33
	Классификация процессов принятия решений		10	0.27
	Системы поддержки принятия решений (DSS)		10	0.27
	Шкала оценок, сравнение и выбор критериев.		8	0.22
	Сравнение альтернатив в практических задачах		10	0.27
Системное моделирование: основные задачи и методы	Основные задачи и методы системного моделирования		12	0.33
	Компоненты системного моделирования.		10	0.27
	Математическое моделирование		12	0.33
	Компьютерное моделирование		8	0.22
	Информационное моделирование		8	0.22
	Моделирование процесса принятия решений		8	0.22
	ИТОГО:		108	3

## 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.

**Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме экзамена.**

Оценка	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
2, <i>неудовлетворительно</i>	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области системного анализа, управления и обработки информации. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и или не в состоянии наметить пути их решения.
3, <i>удовлетворительно</i>	Аспирант при ответе демонстрирует знания только основного материала в области системного анализа, управления и обработки информации, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает логическую последовательность в изложении. Фрагментарно разбирается в проблемах, и не всегда в состоянии наметить пути их решения
4, <i>хорошо</i>	Аспирант при ответе демонстрирует хорошее владение и использование знаний в области

	<p>системного анализа, управления и обработки информации, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно трактует теоретические положения.</p> <p>Достаточно уверенно разбирается в проблемах, но не всегда в состоянии наметить пути их решения.</p>
5, <i>отлично</i>	<p>Аспирант при ответе демонстрирует глубокое и прочное владение и использование знаний в области системного анализа, управления и обработки информации, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.</p>

### Вопросы для экзамена:

- 1) Процессы принятия решений.
- 2) Системы поддержки принятия решений (DSS), шкала оценок, сравнение и выбор критериев. Сравнение альтернатив.
- 3) Системное моделирование. Основные задачи, методы.
- 4) Компоненты системного моделирования: математическое моделирование, компьютерное моделирование, информационное моделирование, моделирование процесса принятия решений, имитационное моделирование, оптимизационные модели, вероятностное моделирование.
- 5) Анализ процессов принятия решений в сложных системах.
- 6) Характерные особенности сложных систем.
- 7) Предмодельный анализ. Цели и задачи предмодельного анализа (универсальная модель и проблемно-ориентированная), точность, временной горизонт, объекты, связи, вид описания (дифференциальные уравнения, конечно-разностные уравнения).
- 8) Проектирование модели для принятия решений.
- 9) Сбор информации (библиографии, качественная и количественная информация), отбор и фильтрация данных.
- 10) Альтернативные модели (по альтернативным гипотезам, альтернативным данным). Входящие, выходящие и управляющие переменные. Задачи и методы агрегирования и дезагрегирования.
- 11) Формализация моделей (подмоделей): временные ряды, список индикаторов и характеристик, фреймы, графы, сети Петри. Однородные и неоднородные статические и динамические модели.

- 12) Модели с постоянной и переменной структурой. Входная информация, обработка первичной информации. Идентификация параметров. Параллельные процессы (concurrent), транспьютеры.
- 13) Формы моделирования: синтез, сборка, настройка модели. Макетирование (прототипирование, пилотные проекты).
- 14) Исследование и анализ процессов принятия решений.
- 15) Контринтуитивность и ассимптотическое поведение.
- 16) Адекватность и чувствительность моделей
- 17) Интерпретация и представление результатов.
- 18) Интеллектуальные метода анализа данных для поддержки принятия решений.
- 19) Средства и технологии системного моделирования поддержки процессов принятия решений.
- 20) Изменение парадигм системного моделирования поддержки процессов принятия решений.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. С.В. Емельянов. Новые типы обратной связи. М.: Наука. Физматлит, 1997
2. Н.Н. Моисеев. Математические задачи системного анализа. Наука.1981. 488 с.
3. Л.С. Понтрягин и др. Математическая теория оптимальных процессов. 1969. 384 с.
4. Бритков В.Б. Методическое пособие по курсу «Системы поддержки принятия решений». М.: ЛЕНАНД, 2006. – 24 с.
5. Ф.П. Васильев. Численные методы решения экстремальных задач. -М.: Наука.1969. 520 с.
6. В.А. Геловани, В.Б. Бритков, С.В. Дубовский. СССР и Россия в глобальной системе (1985-2030): Результаты глобального моделирования.// Изд. Стереотипное. – М.: Книжный дом «Либроком», 2014. - 320 с. (Будущая Россия. № 10.)
7. Ермаков С.М., Федоров В.В. и др. Математическая теория планирования эксперимента. Справочная математическая библиотека. - М.:Наука.1983, 392 с.
8. Г.С. Поспелов, Вен, Солодов, Шафранский, Эрлих. Проблемы программно-целевого планирования и управления. Наука.1981. 464 с.
9. Н.Н. Моисеев, Ю.Н. Иванилов, Е.М. Столярова. Методы оптимизации. 1978. 352 с.
- 10.Ю.Г. Евтушенко. Методы решения экстремальных задач и их применение в системах оптимизации. 1982. 432 с.
- 11.Ю.Б. Гермейер. Введение в теорию исследования операций. 1971. 384 с.



12. Геловани В.А., Башлыков А.А., Бритков В.Б., Вязилов Е.Д.  
Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в  
нештатных ситуациях с использованием информации о природной  
среде. Москва, Эдиториал УРСС, 2001, 304 с.
13. В.Б. Бритков, Н.И. Лапин, В.Н. Садовский и др. Социальная  
информатика: Основания, методы, перспективы. Отв. Ред. Н.И.Лапин. -  
М.: Эдиториал УРСС, 2003. – 216 с.

### **Дополнительная литература и Интернет-ресурсы**

14. Н.Н. Моисеев. Асимптотические методы нелинейной механики. -М.:  
Наука. 1969. 380 с.
15. Н.Н. Моисеев. Экология человечества глазами математика. Молодая  
гвардия. 1988. 254 с.
16. Хачиян Л.Г. Избранные труды. М.: МЦНМО. 2009.- 520 с.
17. Федоров В.В. Теория оптимального эксперимента. -М.: Наука. 1971.
18. А. В. Арутюнов, Г. Г. Магарил-Ильяев, В. М. Тихомиров. Принцип  
максимума Понтрягина. Доказательство и приложения. – М.:  
Факториал Пресс. 2006. - 215 С.
19. В.Г. Карманов. Математическое программирование. 1975. 272 с.
20. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ (Наука и искусство  
решения проблем): Учебник. — Томск: Изд-во Том. Ун-та, 2004. —  
186 С.
21. В.Ц. Цурков. Динамические задачи большой размерности. 1988. 288 с.

### **Интернет-ресурсы:**

- 1) Международная федерация по обработке информации  
International Federation for Information Processing (IFIP / ИФИП)  
IFIP Technical Committee 8: Information Systems  
WG 8.3: Decision Support Systems:  
<http://www.londonmultimedia.org/ifipwg83/index.html>
- 2) Международное общество по управлению в чрезвычайных  
ситуациях.  
TIEMS: The International Emergency Management Society  
<http://tiems.info/>

## **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.ф.-м.н., доцент

В.Б.Бритков

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.