

**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  
«Информационные системы и технологии»**

**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: «Информационные системы и технологии»

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):

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

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

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

## **Оглавление**

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3.1. Структура дисциплины.....	6
3.2. Содержание разделов дисциплины .....	6
3.3. Семинарские занятия .....	8
3.4. Практические занятия .....	8
3.5. Самостоятельная работа аспирантов.....	9
4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	9
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....	12

## **АННОТАЦИЯ**

Дисциплина «Информационные системы и технологии» реализуется в рамках Блока 1 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 - 3 зач.ед. (108 часов), из них лекций - 68 час., семинарских занятий – 0 час., практических занятий – 0 час. и часов самостоятельной работы – 40 час. Дисциплина реализуется на 2 курсе, 4 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**

**Цель курса** - показать роль информационных систем и современных информационных технологий в процессе научных разработок систем принятия решений, дать представление об основных стратегиях и наиболее общих принципах использования имеющегося инструментария. Показать наиболее общие связи информационных систем и современных информационных технологий.

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

- получение навыков в разработке и актуализации информационных систем и современных информационных технологий поддержки принятия решений и проведению высокотехнологичных и научных разработок;
- изучение основных принципов систем поддержки процесса разработки информационных систем и современных информационных технологий 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 «Информационные системы и технологии» 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 «Информационные системы и технологии» обучающийся должен:**

**Знать:**

- особенности и возможные подходы постановки задач навыков в разработке и актуализации информационных систем и современных информационных технологий поддержки принятия решений и проведению высокотехнологичных и научных разработок;
- Характерные особенности сложных информационных систем;
- Уникальность и слабая структурированность теоретических и фактических знаний о системе
- Составной характер (многоагентность) и разнородность подсистем и элементов

- Случайность и неопределенность факторов, действующих в системе и большая размерность

**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 по Учебному плану</b>	3	108	68			40
<i>Аудиторные занятия</i>						
Лекции (Л)	1,9	68				
Практические занятия (ПЗ)						
Семинары (С)						
<i>Самостоятельная работа (СР) без учёта промежуточного контроля:</i>						
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к семинарским и практическим занятиям) и самостоятельное изучение тем дисциплины	1,1	40				40
<i>Вид контроля:</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	Роль современных информационных технологий в процессе разработок информационных систем для поддержки принятия решений.	Влияние системного подхода на процессы принятия управленческих решений. Информационные системы, предназначенные для комплексного многомерного анализа данных в базах и хранилищах данных.	16
2	Информационные системы, предназначенные для комплексного многомерного анализа данных в базах и хранилищах данных.	Исследования динамики изменения показателей, выявления тенденций повышения или снижения эффективности бизнеса. . Системная динамика, язык моделирования «Динамо».	16
3	Информация	Метаданные, данные о данных, описания данных. Фактографические БД	16
4	Средства и технологии системного моделирования поддержки процессов принятия решений	Закономерности Паттерн – знания, описанные на формальном языке. Предикаты – разделяющие правила в пространствах с малой размерностью	16
5	Стратегии разработки информационных систем	Дата центрические системы. Новые подходы, современные технологии Технология OLTP – транзакционная обработка данных.	16
6	Изменение парадигм системного моделирования поддержки процессов принятия решений.	Средства интеграции данных (систем, платформ) на основе Web технологий. Системная динамика, язык моделирования «Динамо». Реинжиниринг бизнес процессов (BPR): Gesym\G2\ReThink.	16
7	Хранилище данных – интегрированный накопитель информации.	Компьютерное сопровождение процессов жизненного цикла изделий CALS\PLM. . Структурный анализ технологии данных (SADT).	12

### Лекционный курс

Порядковый номер лекции	Раздел, тема учебного курса, содержание лекции	Трудоемкость	
		час.	зач. ед.*
	Раздел 1. Тема 1.1 Роль современных информационных технологий в процессе разработок информационных систем для поддержки		

	принятия решений.		
1	1.1.1. Влияние системного подхода на процессы принятия управленческих решений.	4	
2	1.1.2. Информационные системы, предназначенные для комплексного многомерного анализа данных в базах и хранилищах данных.	4	
3	1.1.3. Исследования динамики изменения показателей, выявления тенденций повышения или снижения эффективности бизнеса.	4	
4	1.1.4. Фактографические БД	4	
5	1.1.5. Информация (метаданные, данные о данных, описания данных).	4	
6	1.1.6. Закономерности (паттерн) – знания, описанные на формальном языке	4	
7	1.1.7. Предикаты – разделяющие правила в пространствах с малой размерностью.	4	
8	1.1.8. Средства и технологии системного моделирования поддержки процессов принятия решений	4	
	Тема 1.2.		
	Стратегии разработки информационных систем.		
9	1.2.1. Дата центрические системы. Новые подходы, современные технологии.	4	
10	1.2.2. Изменение парадигм системного моделирования поддержки процессов принятия решений.	4	
11	1.2.3. Средства интеграции данных (систем, платформ) на основе Web технологий.	4	
12	1.2.4. Системная динамика, язык моделирования «Динамо».	4	
13	1.2.5. Рейнжиниринг бизнес процессов (BPR): Gesym\G2\ReThink.	4	
14	1.2.6. Структурный анализ технологии данных (SADT).	4	
15	1.2.7. Технология OLTP – транзакционная обработка данных.	4	
16	1.2.8. Хранилище данных – интегрированный накопитель информации,	4	
17	1.2.9. Компьютерное сопровождение процессов жизненного цикла изделий CALS\PLM	4	
ИТОГО		68	1,9

\*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
Математические основы информационных технологий	Формализованное понятие информационной системы	27-28	4	0,1
	Классификация информационных систем, их свойства и средства разработки	29-31	7	0,2
Моделирование информационных систем	Понятие о языках моделирования, язык UML, назначение и основные возможности	32-35	9	0,25
	Реляционная алгебра и базы данных	36-37	6	0,15
	Графовые модели информационных систем, представление структуры, поведения во времени объектов и пользователей.	38-41	7	0,2
	Многоуровневые модели информационных систем.	41-43	7	0,2

### **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 информационных систем и технологий, обладает навыком по концептуальному проектированию интеллектуальных систем, изучил основные методы представления знаний и моделирования рассуждений. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения
<i>Не засчитано</i>	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области информационных систем и технологий. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и или не в состоянии наметить пути их решения.

#### **Вопросы для зачета:**

1. Теория информационных процессов и систем
2. Информационные технологии
3. Архитектура информационных систем
4. Управление данными
5. Интеллектуальные системы и технологии

6. Технологии обработки информации
7. Инфокоммуникационные системы и сети
8. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий
9. Формализованное понятие информационной системы
10. Классификация информационных систем, их свойства и средства разработки
11. Понятие о языках моделирования, язык UML, назначение и основные возможности
12. Реляционная алгебра и базы данных
13. Графовые модели информационных систем,
14. представление структуры, поведения во времени объектов и пользователей.
15. Многоуровневые модели информационных систем.

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

### **Основная литература**

1. Геловани В.А, Юрченко В.В. Проблемы компьютерного моделирования. М. : МНИИПУ 1990 с.237.
2. Аврамчук Е.Ф., Вавилов А.А., Емельянов С.В., Калашников В.В., Немчинов Б.В., Ривес Н.Я., Фомин Б.Ф., М.Франк , А.Явор . Технология системного моделирования . Издательство «Машиностроение»,1988, VEB Verlag Technik, Berlin, 1988, с. 519
3. Г. Коллинз, Дж Блей. Структурные методы разработки систем: от стратегического планирования до тестирования. М.: Финансы и статистика 1986 с.264.
4. В.В. Кульба, С.С. Ковалевский, С.А. Косяченко, В.О. Сиротюк. Теоретические основы проектирования оптимальных структур распределенных баз данных. Серия «Информатизация России на пороге XXI века». – М.: СИНТЕГ, 1999, 660 с.
5. Е.Г.Ойхман, Э.В.Попов. Реинжиниринг бизнеса: Реинжиниринг организаций и информационные технологии. М.: ФиС, 1997. –336 с.
6. 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.
7. В.Б.Бритков, Н.Д.Смольянинов. Анализ и тенденции развития современных систем управления предприятиями. Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник 2002 /Под. Ред. Д.М.Гвишиани, В.Н.Садовского и др. М.: Эдиториал УРСС, 2004. С. 162-180.
8. Бритков В.Б., Булычев А.В., Бочнева А. Технологии интеллектуального анализа данных в исследованиях природной среды.// Труды XLVIII научной конференции МФТИ «Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук». Часть VII. Москва, ноябрь, 2005г., с 229-231.
9. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Minimg, Text Mining, OLAP 2-е издание. А.А. Барсегян. М.С. Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод. Санкт-Петербург «БХВ-Петербург» 2008 384с.

### **учебная литература**

10. Бритков В.Б. Методическое пособие по курсу «Системы поддержки принятия решений». М.: ЛЕНАНД, 2006. – 24 с.

11. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ (Наука и искусство решения проблем): Учебник. — Томск: Изд-во Том. Ун-та, 2004. — 186 С.
12. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. Учебник. — СПб.: Питер, 2000. – 258 С.

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

11. [www.megaputer.ru](http://www.megaputer.ru)
12. [www.basegroup.ru](http://www.basegroup.ru)

## **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):**

к.ф.-м.н., доцент В.Б.Бритков

«\_\_» 2015 г.