

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

**СОГЛАСОВАНО**

Вице-президент

В.В. Хоменко

« 16 »

2017 г.



**УТВЕРЖДЕНО**

Директор института

Д.Ш. Сулейманов

« 16 »

2017 г.



**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**Уровень:** подготовка научно-педагогических кадров (аспирантура)

**Направление подготовки кадров высшей квалификации:**

02.06.01 Компьютерные и информационные науки

05.13.17 - Теоретические основы информатики

**Квалификация выпускника:** Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Нормативный срок освоения программы:** 3 года.

**Форма обучения:** очная

Казань

## **Характеристика профессиональной деятельности**

**Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает сферы науки, техники, технологии и педагогики, охватывающие совокупность задач направления «Информатика и вычислительная техника», включая развитие теории, создание, внедрение и эксплуатацию перспективных компьютерных систем, сетей и комплексов, математического и программного обеспечения

.

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников являются: избранная область научного знания;

научные задачи междисциплинарного характера, содержащие:

- вычислительные машины, комплексы, системы и сети;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);
- математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение автоматизированных информационных, вычислительных, проектирующих и управляющих систем;
- высокопроизводительные вычисления и суперкомпьютерная техника;
- технологии разработки технических средств вычислительной техники и программных продуктов.

**Виды профессиональной деятельности** выпускников:

Исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов НИИ ПС АН РТ, ООП по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки (направленность 05.13.17 - Теоретические основы информатики) ориентирована на следующие виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей; создания элементов и устройств вычислительной техники на новых физических и технических принципах; методов обработки и накопления информации; алгоритмов, программ, языков программирования и человеко-машинных интерфейсов; разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных; разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления в приложении к различным предметным областям;
- преподавательская по программам высшего образования.

# 1. Требования к результатам освоения основной образовательной программы

В результате освоения программ аспирантуры у обучающегося должны быть сформированы:

	Циклы, дисциплины (модули) учебного плана ООП	Блок 1. Образовательные дисциплины (модули)						Дисциплины по выбору	Блок 2. Практики	Блок 3. Научно-исследовательская деятельность	Блок 4. Государственная итоговая аттестация
		Базовая часть		Вариативная часть							
		1	2	1	2	3					
		Иностранный язык	История и философия науки	Компьютерная лингвистика	Педагогика высшей школы	Дисциплина специализации					
						Теория информационных сетей	Интеллектуальные системы и технологии				
<b>Универсальные компетенции</b>											
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях			x		x		x	x	x	x
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки		x	x	x	x	x	x	x	x	x
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и образовательных задач			x					x	x	x
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках	x		x	x	x	x	x	x	ж	x
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития			x	x	x	x	x	x	x	x

<b>Общепрофессиональные компетенции</b>												
<b>ОПК-1</b>	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий			х	х	х	х	х	х		х	х
<b>ОПК-2</b>	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования			х	х	х	х	х	х	х		х
<b>Профессиональные компетенции</b>												
<b>ПК-1</b>	Готовность использовать для решения конкретных исследовательских задач методы современных информационных технологий			х	х	х	х	х	х		х	х

## 2. Документы, определяющие содержание и организацию образовательного процесса

### 2.1. Календарный учебный план и учебный план программы аспирантуры по направлению «Теоретические основы информатики»

№ по порядку	НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИН (в том числе практик)	трудоемкость			РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ГОДАМ					
		ЗЕ ФГОС	ЗЕ НИИПС	академические часы	1 год		2 год		3 год	
					40	ЗЕ	40	ЗЕ	40	ЗЕ
					неделя		неделя		неделя	
час. всего		час. всего		час. всего						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>П.1</b>	<b>Блок 1. Образовательные дисциплины (модули)</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>1080</b>						
<b>П.1.Б</b>	<b>Базовая часть</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>324</b>						
П.1.Б.01	Иностранный язык		5	180	180	5				
П.1.Б.02	История и философия науки		4	144	144	4				
<b>П.1.В</b>	<b>Вариативная часть</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>756</b>						
П.1.В.01	Архитектура информационных систем		3	108	108	3				
П.1.В.02	Педагогика высшей школы		2	72	72	2				
П.1.В.03	Интеллектуальные системы и технологии		3	108	108	3				
П.1.В.04	Теория информационных сетей		3	108	108	3				
П.1.В.05	Компьютерная лингвистика		6	216	108	3	108	3		
<b>П.1.В.05</b>	<b>Дисциплины по выбору аспиранта</b>		4	<b>144</b>			144	4		
<b>П.2+3</b>	<b>Блок 2 «Практика» и блок 3 «Научно-исследовательская работа» - итого</b>	<b>141</b>	<b>141</b>	<b>5076</b>						
<b>П.2</b>	<b>Блок 2 Практика</b>		10	360						
П.2.В.01	Педагогическая практика		4	144			144	4		
П.2.В.02	Научно-исследовательская практика		6	216			216	6		
<b>П.3</b>	<b>Блок 3 Научные исследования</b>		<b>131</b>	<b>4716</b>	<b>1332</b>	<b>37</b>	<b>1548</b>	<b>43</b>	<b>1836</b>	<b>51</b>
<b>П.4</b>	<b>Блок 4. Государственная итоговая аттестация</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>324</b>						
П.4.Б.01	Подготовка и сдача государственного экзамена		3	108					108	3
П.4.Б.02	Защита научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями МОН РФ		6	216					216	6
П.0.Б	Базовая часть - итого	18	18	648						
П.0.В	Вариативная часть - итого	162	162	5832						
	<b>ВСЕГО</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>6480</b>	<b>2160</b>	<b>60</b>	2160	60	2160	60

## 2.2. Программы дисциплин (аннотации)

<b>Аннотация учебной дисциплины</b>	Б1.Б.1
Наименование дисциплины	<b>Иностранный язык / Английский язык</b>
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	05.13.17 – «Теоретические основы информатики» (аспирантура)
Объем дисциплины	5 ЗЕ (180 час.)
Объем учебных занятий	160 час.
<i>Лекции</i>	-
<i>Практики</i>	-
<i>Семинары</i>	160 час.
<i>Самостоятельная работа</i>	20 час.
<b>1. Цели и задачи дисциплины:</b> <i>Цель курса:</i> целью аспирантского курса обучения иностранному языку является формирование у аспирантов коммуникативной компетенции как способности и готовности осуществлять речевую деятельность в профессиональных ситуациях общения. <i>Задачи курса:</i> включают языковую подготовку специалиста, достижение гармоничного сочетания профессиональных навыков, коммуникативной компетенции и совершенного владения языком специальности, развитие специфических умений рецептивной и продуктивной речевой деятельности как компонентов профессиональной компетенции, формирование навыков письменной иноязычной коммуникации, необходимых для научно-исследовательской деятельности.	
<b>В результате изучения дисциплины аспирант должен:</b> <b>Знать:</b> орфографические, орфоэпические, лексические и грамматические нормы изучаемого языка и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, представленных в сфере научного общения. <b>Уметь:</b> пользоваться иностранным (английским) языком как средством профессионального общения в научной сфере; читать оригинальную научную литературу, опираясь на сформированные языковые навыки и профессиональные знания; излагать результаты научных исследований в форме аргументированного, логически выверенного и связного письменного высказывания на профессиональную тему, оформленного с соблюдением требований научного стиля. <b>Владеть:</b> навыками подготовленной и неподготовленной, монологической и диалогической речи в ситуациях научного и профессионального общения; навыками чтения и понимания неадаптированных научных и научно-популярных текстов по специальности с различной глубиной проникновения в содержание текста в зависимости от поставленной коммуникативной задачи; навыками письменного перевода научных и научно-популярных текстов по профессиональной тематике; навыками устного перевода и реферирования текстов по общественно-политической и	

профессиональной тематике; навыками письменной коммуникации для научно-исследовательской деятельности.

## **2. Краткое содержание дисциплины**

**1. Фонетика.** Нормативное произношение. Особенности артикуляции звуков, интонации и ритма нейтральной речи в английском языке; основные особенности полного стиля произношения, характерного для сферы профессиональной коммуникации.

**2. Лексика и словообразование.** Лексический минимум в объеме 1000 лексических единиц общего и терминологического характера для репродуктивно-продуктивного усвоения. Наиболее употребительная стилистически нейтральная лексика и базовая терминология специальности, составляющая основу профессиональных понятий. Лексические единицы, составляющие основу регистра научной речи. Общенаучная лексика, специальная и узкоспециальная терминология. Расширение словарного запаса общественно-политической лексики.

Определение принадлежности слова к той или иной части речи по порядку слов в предложении и морфологии. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, общественно-политическая и др.). Устойчивые словосочетания, свойственные научному стилю общения.

**3. Грамматика.** Практическое освоение грамматических явлений, представляющих трудности при переводе: передача артикля, модальности, пассивных форм, перфектного инфинитива, а также неличных глагольных форм: инфинитива в функции определения, герундия, причастия. Передача абсолютных конструкций (причастных и именных), абсолютных конструкций с инфинитивом. Отработка грамматических конструкций в связной устной и письменной речи.

**4. Стилистика.** Стилль книжной речи (научный, научно-популярный, публицистический) и стилль разговорной речи. Особенности научного стилля. Слова, выражения и грамматические конструкции, свойственные научному стиллю речи. Особенности газетно-публицистического стилля.

**5. Основы перевода научных текстов.** Совершенствование основных навыков устного и письменного перевода научных текстов. Способы перевода. Роль контекста при переводе. Основные лексические и грамматические приемы перевода научных текстов. Специфика перевода текстов гуманитарной и общественно-политической направленности.

**6. Письменная коммуникация в научно-исследовательской деятельности.** Коммуникативные средства и технологии иноязычной деловой переписки в научно-профессиональной деятельности аспиранта (переписка с международными издательствами, рецензентами, коллегами, организационными комитетами конференций и т.д.). Лексико-грамматические и стилистические средства подготовки разделов научной статьи для направления в зарубежные журналы. Стандарты оформления аннотации, введения, гипотезы исследования, материалов и методологии

исследования, его результатов и их обсуждения. Коммуникативные стандарты изложения результатов экспериментального исследования в гуманитарных/ технических/ естественнонаучных областях.

<b>Аннотация дисциплины</b>	<b>учебной</b>	<b>Б1.Б.2</b>
Наименование дисциплины		<b>История и философия науки</b>
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина		05.13.17 – «Теоретические основы информатики» (аспирантура)
Объём дисциплины		4 ЗЕ (144 часа)
Объём учебных занятий		68 часов
	<i>Лекции</i>	40 часов
	<i>Практики</i>	-
	<i>Семинары</i>	28 часов
	<i>Самостоятельная работа</i>	76 часов
<b>Цели и задачи дисциплины:</b>		
<b>Цель курса:</b> формирование у аспирантов профиля «Теоретические основы информатики» профессиональной компетенции, заключающейся в способности к исследованию основных закономерностей развития всей системы научного знания, и, в первую очередь, социально-гуманитарного знания.		
<b>Задачи курса:</b> сформировать способность к исследованию подобных закономерностей, а также творческие векторы ее применения в сфере своих профессиональных философских интересов.		
<b>В результате изучения дисциплины аспирант должен:</b>		
<b>Знать:</b> основные проблемы развития социально-гуманитарного знания, представлять возможности его взаимодействия с другими типами знания, иметь представление о социально-гуманитарной картине мира.		
<b>Уметь:</b> проводить свое индивидуальное научное исследование в соответствии с параметрами, задаваемыми современной логикой развития естественно-научного знания.		
<b>Владеть:</b> навыками выявления теоретических и методологических принципов, методов и способов, позволяющих эффективно реализовать стратегию поиска проблем в сфере естественно-научного знания, формулирования и выдвижения гипотез, конструирования научных теорий в рамках своего индивидуального научного исследования		
<b>2. Краткое содержание дисциплины</b>		
Рассматриваются следующие проблемы:		
♦ предмет социально-гуманитарных наук и социально-гуманитарная картина мира; социальная реальность, социальное действие и социальный факт; гуманитарная реальность, гуманитарное действие и гуманитарный факт; рациональность и иррациональность в естественнонаучном и		



социально-гуманитарном знании и действии;

- ◆ методы естественных и социально-гуманитарных наук: эмпирические, теоретические, генетические, математические и статистические методы.
- ◆ проблемы естественнонаучной и социально-гуманитарной этики и эпистемологии: истина и проблема верификации в социально-гуманитарных науках; идеология и социально-гуманитарные науки; социальная псевдонаука, лженаука и антинаука; этика гуманизма и социального ученого.
- ◆ стратегия научного исследования в естественных и социально-гуманитарных науках, междисциплинарный синтез в социально-гуманитарном знании; социальная теория и гуманитарная теория, институциональный подход в социально-гуманитарных науках.

Общие положения курса иллюстрируются примерами из конкретных социально-гуманитарных дисциплин: экономики, социологии, психологии и т.п.

<b>Аннотация учебной дисциплины</b>	Б1.В.ОД.2
Наименование дисциплины	<b>Специальная дисциплина /Компьютерная лингвистика.</b>
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	05.13.17 – «Теоретические основы информатики» (аспирантура)
Объём дисциплины	6 ЗЕ (216 ч.)
Объём учебных занятий	128 часов
<i>Лекции</i>	64 часа
<i>Практики</i>	64 часа
<i>Семинары</i>	
<i>Самостоятельная работа</i>	88 часов
<b>1. Цели и задачи дисциплины</b>	
<p><b>Цель курса:</b>  Освоение методов и алгоритмов компьютерной лингвистики применительно к задачам обработки текстовой информации в информационных системах.  Для достижения поставленной общей цели в процессе преподавания дисциплины решаются следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знакомство и освоение основных методов и алгоритмов компьютерной лингвистики;</li> <li>- овладение основными методами обработки текстовой информации;</li> <li>- овладение основными методами поисковых систем.</li> </ul>	
<b>2. Краткое содержание дисциплины</b>	
Аспиранты должны <b>знать:</b>	

- Методы компьютерной лингвистики применительно к обработке текстов на естественном языке.

уметь:

Определять различные вероятностные характеристики текстов на естественном языке. Строить различного типа словари и методы их использования.

владеть:

Методами анализа текстов на естественном языке.

<b>Аннотация учебной дисциплины</b>	Б1.В.ОД.3
Наименование дисциплины	<b>Теория информационных сетей</b>
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	05.13.17 – «Теоретические основы информатики» (аспирантура)
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 ч.)
Объём учебных занятий	28 часа
<i>Лекции</i>	14 часов
<i>Практики</i>	14 часов
<i>Самостоятельная работа</i>	80 часов
<b>1. Цели и задачи дисциплины</b>	
<p><b>Цель:</b> изучение теоретических основ построения и организации функционирования инфокоммуникационных систем и сетей, а также способов их эффективного применения для решения экономических и информационных задач.</p> <p><b>Задачи курса:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знакомство с общими принципами функционирования инфокоммуникационных систем и сетевого оборудования.</li> <li>• Изучение видов и назначения системного и сетевого программного обеспечения.</li> <li>• Рассмотрение тенденции в развитии компьютерных сетей и телекоммуникаций.</li> <li>• Изучение модели взаимодействия открытых систем .</li> <li>• Уметь выполнять простые задачи администрирования (установка устройств, управление пользователями, работа с файлами, управление ресурсами) в операционных системах разных семейств.</li> <li>• Уметь работать с оборудованием, применяемым при монтаже линий связи и их проверке и ремонте.</li> </ul>	
<b>2. Краткое содержание дисциплины</b>	

Аспиранты должны знать:

- ↪ общие принципы функционирования инфокоммуникационных систем и сетевого оборудования;
- ↪ виды и назначение системного и сетевого программного обеспечения;
- ↪ тенденции в развитии компьютерных сетей и телекоммуникаций;
- ↪ модель взаимодействия открытых систем;
- ↪ основы конструирования, критерии работоспособности вычислительных систем и систем телекоммуникаций..

Аспиранты должны уметь:

- ↪ выполнять простые задачи администрирования (установка устройств, управление пользователями, работа с файлами, управление ресурсами) в операционных системах разных семейств;
- ↪ работать с оборудованием, применяемым при монтаже линий связи и их проверке и ремонте;

Аспиранты должны владеть:

- ↪ методами использования аппаратных и программных средств вычислительных систем и систем телекоммуникаций при решении разных задач;
- ↪ технологией поиска и устранения неисправностей в работе оборудования вычислительной системы..

<b>Аннотация учебной дисциплины</b>	<b>Б1.В.ОД.1</b>
Наименование дисциплины	<b>Педагогика и психология высшей школы</b>
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	05.13.17 – «Теоретические основы информатики» (аспирантура)
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 часа)
Объём учебных занятий	26 часов
<i>Лекции</i>	18 часов
<i>Практики</i>	8 часов
<i>Самостоятельная работа</i>	42 часа
<i>Контроль</i>	4 часа
<b>1. Цели и задачи дисциплины</b>	

**Цель дисциплины:** формирование у аспирантов базовых знаний и умений научного поиска, их практического использования в реальной педагогической деятельности, как необходимой основы формирования всесторонне развитой, социально активной, творчески мыслящей личности.

**Задачи дисциплины:** развитие у аспирантов привычки к поиску педагогической информации в новых условиях, к умению анализировать педагогические ситуации ; сформировать у аспирантов готовность к самостоятельной разработке методического обеспечения для реализации современных целей профессионального образования в высшей школе; овладение методикой проектирования , организации и проведения педагогического процесса в вузе, оценивания эффективности его результатов; подготовить аспирантов к использованию совокупности методов и форм организации образовательного процесса в вузе; воспитывать мобильность, активность, инициативность, самостоятельность аспирантов как профессионалов-педагогов высшей школы.

## **2. Краткое содержание дисциплины**

Дидактическая система высшей школы. Содержание высшего педагогического образования. Нормативно-правовое обеспечение современной системы образования в РФ. Структура и функции процесса обучения. Процесс обучения в высшей школе. Структура деятельности педагога и деятельности студентов. Закономерности и принципы обучения и воспитания в высшей школе в современных условиях. Организационные формы учебно-воспитательного процесса в высшей школе. Традиционная вузовская лекция. Дидактические цели, требования, структура и виды современной вузовской лекции. Этапы оформления лекции. Этапы подготовки преподавателя к чтению лекции. Особенности организации проведения лекций нетрадиционного вида. Сущность и особенности подготовки и проведения семинарского занятия в высшей школе. Разновидности семинарских занятий в высшей школе. Особенности подготовки преподавателя к проведению семинарского занятия. Особенности подготовки обучающихся к семинарскому занятию. Дидактические возможности применения в высшей школе различных методов обучения. Сущность и содержание практического занятия в высшей школе. Особенности его организации и планирования. Лабораторный практикум как разновидность практического занятия. Технологии обучения в системе высшего профессионального образования. Технологии обучения: сущность, содержательная характеристика структура. Классификация обучающих технологий. Игровые технологии. Планирование. Организация и проведения занятий с использованием игровых технологий в высшей школе. Деловые игры. Метод анализа конкретных ситуаций. Имитационные технологии. Информационные технологии. Метод самостоятельной работы и особенности его использования в высшей школе. Особенности организации и проведения занятий методом самостоятельной работы. Консультация как особая форма

руководства самостоятельной работой в высшей школе. Логика проектирования преподавателем технологий обучения. Дидактический комплекс информационного обеспечения учебной дисциплины и этапы его проектирования. Педагогическое тестирование. Нормативно-ориентированное и критериально-ориентированное педагогическое тестирование. Тестовые задания и требования к их разработке. Формы тестовых заданий. Основы рейтингового контролирования эффективности учебного процесса в вузе

<b>Аннотация учебной дисциплины</b>	Б1.В.ОД.4
Наименование дисциплины	<b>Интеллектуальные системы и технологии</b>
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	05.13.17 – «Теоретические основы информатики» (аспирантура)
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 часов)
Объём учебных занятий аспирантов	28 час.
<i>Лекции</i>	14 часов.
<i>Практики</i>	14 часов
<i>Самостоятельная работа</i>	80 час.
<b>1. Цели и задачи дисциплины</b>	
<p><b>Цель курса:</b> ознакомление аспирантов с проблематикой и областями использования интеллектуальных информационных систем и технологий, освещение теоретических и организационно - методических вопросов построения и функционирования систем обработки знаний, привитие навыков практических работ по проектированию баз знаний. Получения теоретических и практических знаний и навыков использования нейросетевых технологий для обработки информации.</p> <p>В результате освоения дисциплины аспирант:</p> <p>1. должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру и общую схему функционирования интеллектуальных систем, методы представления знаний в интеллектуальных системах, области применения, этапы, методы и инструментальные средства разработки интеллектуальных систем и технологий;</li> <li>– теорию технологий искусственного интеллекта.</li> </ul> <p>2. должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать форму представления знаний и инструментальное средство разработки интеллектуальных систем и технологий для конкретной предметной области, проектировать базу знаний, выбирать стратегию вывода знаний, разработать методы поддержания базы знаний в работоспособном состоянии;</li> </ul>	

3. должен владеть:

- навыками проектирования базы знаний, ее формализованном описании и наполнении, реализации различных стратегий вывода знаний и объяснения полученных результатов.

## **2. Краткое содержание дисциплины**

Тема 1. Понятие интеллектуальных систем и технологий, основные свойства.

Эволюция информационных систем и технологий. Понятие интеллектуальных систем и технологий, основные свойства. Технология создания экспертных систем.

Тема 2. Реализация экспертных систем в предметной области.

Реализация экспертных систем в предметной области. Концепция интеллектуальной компьютерной программы.

Тема 3. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.

Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.

Тема 4. Механизмы человеческого мышления.

Механизмы человеческого мышления. Представление знаний и вывод, основанный на знаниях. Модели представления знаний. Нечеткие знания.

Тема 5. Системы, основанные на знаниях.

Системы, основанные на знаниях. Экспертные системы. Классификация систем, основанных на знаниях.

Тема 6. Разработка систем, основанных на знаниях.

Разработка систем, основанных на знаниях. Технология проектирования и разработки экспертных систем. Коллектив разработчиков. Требования к участникам разработки.

Тема 7. Прикладные интеллектуальные системы.

Прикладные интеллектуальные системы. Состояние и перспективы рынка искусственного интеллекта.

Тема 8. Нейрокомпьютинг.

Нейрокомпьютинг и основные направления его развития. Нейронные сети.

Нечеткие нейронные сети

Тема 9. Интеллектуальные мультиагентные системы.

Интеллектуальные мультиагентные системы. Задачи принятия управленческих решений в условиях динамичности и неопределенности среды, в распределенной многоагентной среде

<b>Аннотация учебной дисциплины</b>	<b>Б1.В.ОД.5</b>
Наименование дисциплины	<b>Архитектура информационных систем</b>
Основные образовательные	05.13.17 – «Теоретические основы

программы, в которые входит дисциплина	информатики» (аспирантура)
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 часов)
Объём учебных занятий студентов	28 час.
<i>Лекции</i>	14 часов.
<i>Практики</i>	14 часов
<i>Самостоятельная работа</i>	80 час.
<b>1. Цели и задачи дисциплины</b>	
<p>Целями освоения дисциплины являются углубление знаний аспирантов по принципам построения информационных открытых систем, архитектуры, моделям и ресурсам информационных систем, по основным составляющим элементам информационных систем, имеющих принципиальное значение для системы в целом.</p> <p>В результате освоения дисциплины аспирант:</p> <p>1. должен знать:</p> <p>классификацию информационных систем и структур конфигурации аппаратных средств информационных систем  базовые модели архитектур информационных систем  общие характеристики процесса проектирования информационных систем</p> <p>2. должен уметь:</p> <p>использовать архитектурные и детализированные решения при проектировании систем  работать с информацией в глобальных информационных сетях  использовать специализированные подсистемы как элементы при построении и проектировании информационных систем</p> <p>3. должен владеть:</p> <p>средствами разработки архитектуры информационных систем  средствами разработки информационных систем</p>	
<b>2. Краткое содержание дисциплины</b>	
<p>Тема 1. Архитектурный подход к информационным системам  Основные понятия и определения. Характеристика информационной системы как объекта архитектуры. Архитектура и проектирование информационных систем. Эволюция платформенных архитектур информационных систем.</p> <p>Тема 2. Архитектурные стили  Понятие архитектурного стиля. Классификация архитектурных стилей. Независимые компоненты, централизованные данные.</p> <p>Тема 3. Фреймворки в архитектуре ИС  Паттерны. Антипаттерны. Фреймворки. Примеры фреймворков.</p> <p>Тема 4. Компонентные технологии реализации информационных систем.  Понятие компонента. Компонентные технологии. Технологии, основанные</p>	

на объектной модели компонентов COM+, .NET. Технология CORBA. Технология Enterprise Java Beans.

Тема 5. Сервисно-ориентированные технологии реализации ИС.

Сервисно-ориентированные архитектуры (COA) и Web- сервисы. Язык XML при работе с Web-сервисами.

Тема 6. Интеграция приложений.

Общие принципы организации взаимодействий в информационных системах. Интеграция приложений. Системы, ориентированные на работу с сообщениями. Порталы и портлеты. Сервисно-ориентированная архитектура и сервисно-ориентированная организация. Подходы к архитектурным решениям корпоративных информационных систем

<b>Аннотация учебной дисциплины</b>	Б1.В.ДВ.1.2
Наименование дисциплины	<b>Мультимедиа-технологии</b>
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	05.13.17 – «Теоретические основы информатики» (аспирантура)
Объем дисциплины	4 ЗЕ (144 часа)
Объем учебных занятий студентов	36 часов
<i>Лекции</i>	18 часов
<i>Практики</i>	18 часов
<i>Самостоятельная работа</i>	108 часов
<b>1. Цели и задачи дисциплины</b>	
<p><i>Цель курса:</i> формирование у студентов практических навыков создания и эффективного использования лекционных демонстраций, созданных в системах компьютерной математики.</p> <p>В результате освоения дисциплины аспирант:</p> <p>1. должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основы создания 2D и 3D чертежей в системах компьютерной математики;</li> <li>-приемы решения математических задач в системах компьютерной математики;</li> <li>-возможности математических пакетов для моделирования различных процессов.</li> </ul> <p>2. должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в спектре применяемых и перспективных компьютерных средств и методов инженерного образования;</li> <li>- создавать мультимедийный фрагмент лекции-презентации по преподаваемой дисциплине с использованием компьютерной графики.</li> </ul>	



3. должен владеть:

- навыками пользования оборудованием для проведения презентаций;
- навыками создания лекционных демонстраций.

## **2. Краткое содержание дисциплины**

Тема 1. Системы компьютерной математики.

Практическое использование компьютерных дидактических средств. Анализ возможностей применения электронных дидактических материалов в индивидуальной методической системе преподавателя. Обзор систем компьютерной математики.

Тема 2. Начало работы в Mathematica.

Начало работы в Mathematica. Главное меню. Ввод данных. Палитры. Отображение данных. Ядро программы.

Тема 3. Численные данные, выражения.

Пакет Mathematica. Классы данных в Mathematica. Численные данные. Символьные данные. Константы. Строки.

Тема 4. Работа со списками.

Функции для работы со списками. Выявление структуры списков. Извлечение элементов списка. Преобразование списков.

Тема 5. Работа с векторами и матрицами.

Работа с векторами и матрицами. Работа со строками. Работа с массивами.

Тема 6. Случайные числа, представление приближенных чисел. Массивы.

Случайные числа, представление приближенных чисел. Разрядность и точность. Округление чисел. Массивы.

Тема 7. Символьные вычисления.

Преобразование рациональных выражений. Преобразование выражений, содержащих тригонометрические функции. Подстановки.

Тема 8. Построение графиков. Построение поверхностей.

Работа с графикой: визуализация функций двух переменных. Опции. Визуализация функций на плоскости. Визуализация функций в трёхмерном пространстве.

Тема 9. Графические примитивы.

Графические примитивы. Опции. Объединение графических примитивов и графиков функций.

Тема 10. Элементы управления.

Анимация в пакете Mathematica. Анимация и интерактивный контроль построения изображения.

Тема 11. Программирование в Mathematica.

Функциональное программирование. Функции для управления выражениями. Суперпозиция функций. Определение пользовательских функций. Вспомогательные функции. Анонимные функции в системе Mathematica. Базовая структура-блок Block [{x, y, ...}, procedure]. Циклы Do. Циклы For. Циклы типа While. Директивы-функции Abort, Continue, Interrupt, Return. Функций Which и Switch.

Тема 12. Программирование ввода-вывода, создание диалоговых окон.

Программирование ввода-вывода. Создание диалоговых окон. Функции MessageDialog, CreateDialog.

Тема 13. Контексты. Создание пакетов.

Контексты в системе Mathematica. Создание пакетов (Mathematica Package). Пакеты расширения. Защита кода в системе Mathematica. Команды Definition[], SetAttributes, Encode.

Тема 14. Функции для работы с файлами. Импорт и экспорт данных.

Функции для работы с файлами. Запись в файл, чтение из файла. Импорт и экспорт данных.

Тема 15. Протокол MathLink. Функции, позволяющие выполнить демонстрации удобными для пользователя.

Назначение MathLink, NET/Link. Работа в C# с библиотекой Wolfram.NETLink.dll. Функции, позволяющие выполнить интерактивные примеры более удобными для пользователя: ClickPane, Tooltip, PopupWindow.

Тема 16. Примеры разработки интерактивных моделей и лекционных демонстраций.

Примеры разработки интерактивных моделей и лекционных демонстраций. Отладка программ. Функции PrintTemporary, TimeConstrained, MemoryConstrained, Check.

<b>Аннотация учебной дисциплины</b>	Б1.В.ДВ.1.1
Наименование дисциплины	<b>Экспертные системы</b>
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	05.13.17 – «Теоретические основы информатики» (аспирантура)
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 часа)
Объём учебных занятий	36 часов
<i>Лекции</i>	18 часов
<i>Практики</i>	18 часов
<i>Самостоятельная работа</i>	108 часов
<b>1. Цели и задачи дисциплины</b>	

**Цель курса:** Знакомство с основными видами экспертных систем, методами извлечения и структурирования данных для экспертных систем, перспективами их развития.

В результате освоения дисциплины аспирант:

1. должен знать:

принципы построения экспертных систем; модели представления знаний; современные экспертные системы:

- модели представления знаний;
- принципы построения экспертных систем;
- современные системы искусственного интеллекта и принятия решений;

2. должен уметь:

программировать экспертные системы; применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ:

- применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ;
- разрабатывать программные реализации экспертных систем на ЭВМ;

3. должен владеть:

принципами построения и программирования экспертных систем

#### **Краткое содержание дисциплины**

Тема 1. Назначение и принципы построения экспертных систем  
 Экспертные системы. Основные определения. Принципы построения. История развития экспертных систем.  
 Тема 2. Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем  
 Структурирование знаний. Основные принципы извлечения знаний.  
 Тема 3. Особенности разработки экспертных систем. Состояние разработки экспертных систем в различных прикладных областях  
 Экспертные системы в различных областях. Особенности разработки. Обзор существующих систем.

<b>Аннотация учебной дисциплины</b>	Б1.В.ДВ.1.3
Наименование дисциплины	<b>Инфокоммуникационные системы и сети</b>
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	05.13.17 – «Теоретические основы информатики» (аспирантура)
Объём дисциплины	4 ЗЕ (108 ч.)
Объём учебных занятий	36 часов
<i>Лекции</i>	18 часов.
<i>Практики</i>	18 часов
<i>Самостоятельная работа</i>	108 часов.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель:** изучение аспирантами теоретических основ построения и организации функционирования инфокоммуникационных систем и сетей, а также способов их эффективного применения для решения экономических и информационных задач.

. В результате освоения дисциплины аспирант:

1. должен знать:

– общие принципы функционирования инфокоммуникационных систем и сетевого оборудования;

– виды и назначение системного и сетевого программного обеспечения;

– тенденции в развитии компьютерных сетей и телекоммуникаций;

– модель взаимодействия открытых систем;

– основы конструирования, критерии работоспособности вычислительных систем и систем телекоммуникаций.

2. должен уметь:

– выполнять простые задачи администрирования (установка устройств, управление пользователями, работа с файлами, управление ресурсами) в операционных системах разных семейств;

– работать с оборудованием, применяемым при монтаже линий связи и их проверке и ремонте;

3. должен владеть:

– методами использования аппаратных и программных средств вычислительных систем и систем телекоммуникаций при решении разных задач;

– технологией поиска и устранения неисправностей в работе оборудования вычислительной системы.

## **2. Краткое содержание дисциплины**

Тема 1. Введение. Топологические модели построения сетей.

Предмет курса. Основные понятия информационных сетей. Краткая историческая справка. Значение курса. Понятие информационной вычислительной сети. Класс информационных сетей как открытых ИС. Классификация информационных сетей. Общие положения. Модели и структуры информационных сетей. Топологии сетей (звездообразная, шинная, кольцевая звездообразно-кольцевая, звездообразно-шинная). Достоинства и недостатки различных топологических моделей.

Тема 2. Аппаратные средства построения сетей.

Компоненты информационных сетей. Общие положения. Сетевые адаптеры. Каналы связи. Сравнительные характеристики адаптеров и каналов связи. Базовая эталонная модель Международной организации стандартов. Функциональное предназначение уровней. Теоретические основы современных информационных сетей.

Тема 3. Методы маршрутизации информационных потоков

Основные понятия. Алгоритмы маршрутизации (от источника, лавинный, по предыдущему опыту, и т.д.)

Тема 4. Методы коммутации информации. Протокольные реализации. Общие положения. Алгоритмы коммутации. Коммуникационные подсети. Алгоритм «Покрывающего дерева?». Обзор сетевых протоколов. FTP, HTTP, SMTP, SNMP, UDP, TCP, IP, IPX, SPX, ARP, Ethernet. Моноканальные подсети, циклические подсети, узловые подсети.

Тема 5. Сетевые службы. Общие положения. Роль сетевых служб в межсетевом взаимодействии. Сетевые службы локальных и глобальных сетей. DNS, WWW, FTP, WINS, PROXY, SMTP, POP. Модель распределенной обработки информации.

Тема 6. Эволюция моделей и структур информационных сетей. Сети одноранговые, иерархические. Доменная организация сетей. Базовые функциональные профили, полные функциональные профили.

Тема 7. Безопасность информации. Защита информации в Интранет / Интернет. Использование ПО типа firewall.

Тема 8. Методы оценки эффективности информационных сетей. Сетевые программные и технические средства информационных сетей.

<b>Аннотация учебной дисциплины</b>	
Наименования дисциплины	<b>Инструментальные средства информационных систем</b>
Основные образовательные программы, в которые входит дисциплина	05.13.17 – «Теоретические основы информатики» (аспирантура)
Объем дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Объем учебных занятий	28 часов
<i>Лекции</i>	14 час.
<i>Практики</i>	-
<i>Семинары</i>	14 час.
<i>Самостоятельная работа</i>	80 час.
<b>Цели и задачи дисциплины</b>	
<b>Цель курса:</b> формирование у аспирантов знаний, умений и навыков в области инструментального (алгоритмического, технического и программного) обеспечения информационно-управляющих систем.	
<b>В результате освоения дисциплины аспирант:</b>	
<b>1. должен знать:</b>	
- основы системного анализа предметной области;	
- инструментальные средства математического моделирования;	
- состав и структуру инструментальных средств математического моделирования;	
- типовые звенья структурных схем;	
<b>2. должен уметь:</b>	

- применять технологии системного анализа в конкретных ситуациях;
- разрабатывать структурную схему математического моделирования;
- использовать среду Simulink для математического моделирования;
- составлять структурные схемы из типовых звеньев.

**3. должен владеть:**

- методами и средствами системного анализа.
- навыками коррекции структурной схемы математической модели.
- навыками математического моделирования в среде Simulink.
- навыками системного анализа структурных схем.

**Краткое содержание дисциплины:**

Тема 1. Введение в системный анализ

Введение в системный анализ

Тема 2. Описание математических моделей посредством структурных схем

Описание математических моделей посредством структурных схем

Тема 3. MATLAB + Simulink, как интегрированная инструментальная среда алгоритмического, технического и программного обеспечения анализа и синтеза информационно-управляющих систем

MATLAB + Simulink, как интегрированная инструментальная среда алгоритмического, технического и программного обеспечения анализа и синтеза информационно-управляющих систем

Тема 4. Идентификация математических моделей с использованием System Identification Toolbox (MATLAB)

Идентификация математических моделей с использованием System Identification Toolbox (MATLAB)

Тема 5. Инструментальные средства нейросетевых технологий Neural Networks Toolbox (MATLAB)

Инструментальные средства нейросетевых технологий Neural Networks Toolbox (MATLAB)

Тема 6. Среда аналитических вычислений Maple

Среда аналитических вычислений Maple

Тема 7. Мультимедийные вычислительные среды Wolfram Re-search: Mathematica и WolframAlpha

Мультимедийные вычислительные среды Wolfram Research: Mathematica и WolframAlpha

## **5. Учебно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации; фонды оценочных средств**

### **5.1. Фонды оценочных средств по дисциплинам**

Фонды оценочных средств по дисциплинам представлены в учебно-методических комплексах, разработанных в обеспечение данной образовательной программы.

К фондам оценочных средств относятся: типовые задания; контрольные работы; тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций, и т.п. Набор оценочных средств определяется преподавателем индивидуально.

### **5.2. Государственная итоговая аттестация включает**

Государственная итоговая аттестация включает: подготовку и сдачу государственного экзамена по направлению подготовки; подготовку и презентацию научного доклада по теме диссертационного исследования.

Государственный экзамен считается сданным, если аспирант набрал не менее 51 балла из 100 возможных.

Научный доклад считается успешным, если не менее 75% членов комиссии, участвующих в оценивании доклада, рекомендуют выполненное аспирантом научное исследование к защите в диссертационном совете.

### **5.3. Требования к сдаче кандидатских минимумов**

#### **Кандидатский экзамен по дисциплине «История и философия науки»**

##### **Вопросы для подготовки:**

1. Предмет социально-гуманитарных наук.
2. Междисциплинарных синтез и социально-гуманитарные науки.
3. Научная картина мира и социально-гуманитарное знание.
4. Научные и ненаучные методы исследования социальных явлений и процессов.
5. Эмпирические методы в социально-гуманитарных науках. Социальный эксперимент и его значение в исследовании социальных явлений и процессов.
6. Теоретические методы в социально-гуманитарных науках.
7. Математические методы в социально-гуманитарных науках.
8. Исторический метод в социально-гуманитарных науках.
9. Эволюционный метод в социально-гуманитарных науках.
10. Г.П.Щедровицкий: системная методология и игровой метод как способ развития социально-гуманитарного знания.

11. Синергетическая методология в социально-гуманитарных науках.
12. Концепция научных революций и парадигм Т.Куна.
13. Концепция исследовательских программ И.Лакатоса.
14. Логика научного исследования и эволюционная эпистемология К.Поппера.
15. «Методологический анархизм» П.Фейерабенда.
16. Наука как социальный институт. Сциентизм и антисциентизм.
17. Социокультурная детерминация деятельности социального ученого.
18. Идеология и мифология в социально-гуманитарных науках.
19. «Закрытая наука» и «открытая наука» как типы научной деятельности.
20. Этика ученого в социально-гуманитарном исследовании.
21. Социальная псевдонаука и методы борьбы с ней.
22. Неопозитивистская и аналитическая традиция в социальной эпистемологии.
23. Социальная эпистемология марксизма.
24. Неокантианство: роль ценностей в социальном познании.
25. Методологические идеи М.Вебера и их значение для развития социальной эпистемологии и методологии.
26. В.Дильтей как основоположник герменевтической методологии.
27. Г.Гадамер и герменевтика как методология гуманитарных наук.
28. Социальная феноменология (А.Шюц) и ее значение для развития методологии социально-гуманитарных наук.
29. Постструктурализм (М.Фуко, Ж.Бодрийяр, П.Бурдьё) и его значение для развития социально-гуманитарной методологии.
30. Постмодернистская методология и эпистемология в социально-гуманитарных науках.

### **Кандидатский экзамен по дисциплине «Иностранный язык»**

На кандидатском экзамене аспирант должен продемонстрировать умение пользоваться иностранным языком для осуществления профессиональной и научной деятельности в иноязычной среде.

### **Кандидатский экзамен проводится в два этапа:**

Первый этап экзамена: письменный перевод текст по специальности выполняется одновременно всеми аспирантами/соискателями:



1) Чтение (изучающее) и письменный перевод со словарем на русский язык оригинального теста по специальности. Объем - 2300-2500 печатных знаков.

Время подготовки - 45 минут.

Второй этап экзамена проводится устно и включает себя следующие задания:

1) Чтение (ознакомительное, без словаря) оригинального текста по специальности и изложение содержания текста на русском языке. Объем - 2200-2500 печатных знаков.

Время подготовки - 10 минут. Форма проверки - передача содержания текста на русском языке.

2) Чтение (просмотровое, без словаря) оригинального текста общегуманитарного содержания и его изложение на иностранном языке. Объем текста - 1500-2000 печатных знаков. Время подготовки - 10 минут. Форма проверки – изложение содержания текста на иностранном языке.

3) Реферирование общественно-политического текста на русском языке (без словаря). Время подготовки - 10 минут. Форма проверки – изложение содержания текста на иностранном языке.

4) Беседа с экзаменатором на английском языке по вопросам, связанным со специальностью и научной работой аспиранта /соискателя (без подготовки).

Примерный перечень тем для беседы:

1. Обсуждение реферата. 2. Обзор и обсуждение прочитанной литературы по специальности. 3. Актуальность избранного научного направления; цели и задачи диссертационного исследования. 4. Новизна и практическая ценность диссертационного исследования. 5. Методы исследования, используемые в научной работе. 6. Трудовая деятельность аспиранта/соискателя: опыт работы, специализация. 7. Специфика отечественной исследовательской школы в рамках избранного научного направления. 8. Беседа о проблемах и новых тенденциях избранного научного направления в связи с глобализацией. 9. Преимущества и недостатки глобализации.

## ПРОГРАММА-МИНИМУМ

кандидатского экзамена по специальности

05.13.17 «Теоретические основы информатики»

по физико-математическим и техническим наукам

## Введение

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: основы информатики; прикладная информатика; теория вероятностей и математическая статистика; теоретические основы информационных систем и технологий; вычислительные машины, системы и сети телекоммуникаций; операционные системы, среды и оболочки; базы данных; проектирование информационных систем; интеллектуальные информационные системы; высокоуровневые методы информатики и программирования; управление

### 1. Информатика как наука, отрасль промышленности и инфраструктурная область

Информатика — наука, отрасль индустрии и инфраструктура. Информатика как наука, изучающая информацию и ее свойства в естественных, искусственных и гибридных системах. Место информатики в системе наук. Информатика как обрабатывающая информацию отрасль индустрии и инфраструктурная область, ее роль и значение в ускорении научно-технического прогресса.

Предметная область информатики. Информационные проблемы современного этапа научно-технической революции. Информационные потребности индивидуальных и коллективных пользователей. Информационные коммуникативные процессы. Современная информационная технология на базе широкого применения вычислительной техники и связи. Социальные аспекты информатизации и компьютеризации общества.

Понятие информационного продукта и информационной услуги. Классификация информационных продуктов и услуг. Жизненный цикл информационного продукта. Экономика информационных сетей. Методы управления производством и распределением информационных продуктов. Методы анализа и оценки качества информационных продуктов и услуг. Основные секторы информационной сферы: информация, электронные коммуникации, тематическая классификация. Сектор деловой информации. Сектор информации для специалистов. Научно-техническая информация. Другие виды профессионально ориентированной информации. Социально значимая (правовая, социальная, политическая, экологическая, образовательная и др.) информация.

Информационные ресурсы. Принципы оценки информации как ресурса общества и объекта интеллектуальной собственности. Проблемы правового регулирования научной интеллектуальной собственности. Государственная политика в области защиты информационных ресурсов общества. Законодательство по патентам на изобретения, полезные модели, промышленные образцы и товарные знаки. Методики оценки убытков обладателя информационными ресурсами в результате их противоправного использования.

Информационные технологии и системы, их определение, назначение и классификация.

## 2. Концептуальные модели информатики

Общие принципы моделирования окружающей среды, процессов мышления человека и человеко-машинного общения. Машинное представление знаний и данных. Методы хранения, поиска и обработки данных, методы естественно-языкового человеко-машинного общения.

Предметная область и ее модели. Понятия «план-содержание», «план-выражение». Объекты, характеристики и их значения. Единицы информации и информационные отношения. Машинное понимание.

Когнитивные (интеллектуальные) системы. Декларативное и процедурное представление внешнего мира. Знание и компетенция, восприятие, мышление и двигательное возбуждение. База знаний и база данных.

Знаковые системы. Семиотический треугольник и его элементы. Понятия «экстенционал» и «интенционал».

Представление знаний

Классификационные системы: иерархические классификации, фасетные классификации, алфавитно-предметные классификации. Тезаурусные методы представления знаний.

Системы, основанные на отношениях. Объектно-характеристические таблицы. Предикатно-октантные структуры.

Семантические сети. Понятие сущности. Семантические отношения и их виды. Лингвистические, логические, теоретико-множественные, квантификационные отношения. Абстрактные и конкретные семантические сети.

Фреймы — системно-структурное описание предметной области. Принципы фрейм-представлений. Понятие «СЛОТА».

Продукционные системы представления знаний. Канонические системы Поста. Представление неформальных знаний.

Редукционные системы. Синтез плана решения задач с автоматическим построением редукционной модели.

Представление данных

Обработка данных. Структуры данных. Уровни представления данных. Языки описания и манипулирования данными.

Система управления базами данных. Архитектура СУБД. Основные конструкции структур данных. Функции СУБД. Категории пользователей.

Классы структур данных. Иерархическая структура. Сетевые структуры. Реляционные структуры.

Информационный поиск

Основные понятия и виды поиска. Информационно-поисковые языки. Понятия пертинентности, смысловой и формальной релевантности. Критерии выдачи. Модели поиска. Стратегия поиска. Функциональная эффективность поиска. Поисковые массивы, способы их организации. Понятия об ассоциативном поиске и условиях его реализации.

### 3. Математические основы информатики

Теоретические математические дисциплины

Алгебра и геометрия: алгебраические структуры, векторные пространства, линейные отображения; аналитическая геометрия, многомерная геометрия кривых и поверхностей.

Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисления; экстремумы функций; аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; векторный анализ и элементы теории поля; дифференциальные уравнения; численные методы.

Математическая логика: исчисление высказываний; исчисление предикатов; логические модели; формальные системы; формальные

грамматики; теория алгоритмов. Дискретная математика: логические исчисления, графы, комбинаторика. Элементы теории нечетких множеств. Нечеткие алгоритмы. Теория неопределенности. Теория вероятностей и математическая статистика: вероятности, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных. Многомерный статистический анализ. Множественный корреляционно-регрессионный анализ. Компонентный анализ. Факторный анализ. Кластер-анализ. Классификация без обучения. Дискриминантный анализ. Классификация с обучением. Канонические корреляции. Множественный ковариационный анализ.

### Прикладная математика

Математические методы принятия решений; исследование операций как научный подход к решению задач принятия решений; методы исследования операций; построение экономических, математических и статистических моделей для задач принятия решения и управления в сложных ситуациях или в условиях неопределенности; границы применимости количественного анализа.

Модели линейного программирования; транспортная задача; задача распределения ресурсов; аксиомы линейности; динамическое планирование; распределение потоков товарных поставок на транспортной сети; эквивалентные сети; транспортная задача Хичкока—Купманса; выбор оптимального транспортного маршрута; использование линейного программирования для решения оптимизационных задач.

Математические модели информационных технологий и систем: описание, оценка, оптимизация

Модели описания информационных процессов и технологий. Теоретико-множественное описание сообщений, запросов, массивов документов. Универсальный информационный поток. Линейная модель. Матрица информационного потока. Ассоциативные матрицы информационного потока.

Критерии оценки информационных технологий и систем. Оценки качества поиска (полнота, точность и др.). Скалярные и векторные оценки. Смешанные критерии (полезная работа, корреляционный критерий, свертки и пр.). Рабочие характеристики информационно-поисковых систем

(ИПС) в различных координатах. Вероятностная модель ИПС. Теоретико-множественная модель ИПС. Оптимизация режима ИПС.

Линейное представление документов, запросов, тезауруса, индексирования, поиска. Оценка структуры тезауруса. Понятие лексической совместимости и тезаурусной согласованности. Определение различительной силы термина, его различные варианты. Модели динамической корректировки запроса.

Теоретико-множественные макромоделли информационных технологий и систем. Информационная и основная деятельность. Теоретико-множественные представления операций над информационными ресурсами. Операторы формирования информационных потоков. Количественная форма операторов. Линеаризованная форма операторов. Операции над операторами.

#### 4. Технические средства информатики и информационных технологий

Физические основы вычислительных процессов

Основы построения и функционирования вычислительных машин: общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин, информационно-логические основы вычислительных машин, их функциональная и структурная организация, память, процессоры, каналы и интерфейсы ввода-вывода, периферийные устройства.

Элементы вычислительной техники. Счетно-решающие механические и электромеханические устройства. Аналоговые и цифровые вычислительные машины. Понятие фон-неймановской машины. Процессор. Главная память. Система команд. Машинное слово. Разрядность и адресность. Программы и данные. Траектория данных в ЭВМ. Элементная база.

Архитектурные особенности и организация функционирования в вычислительных машин различных классов: многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы, типовые вычислительные структуры и программное обеспечение, режимы работы. Иерархическая структура ЭВМ. Главные процессор, каналные процессоры, контроллеры устройств. Накопители данных и внешние устройства ЭВМ.

Классификация и архитектура вычислительных сетей, техническое, информационное и программное обеспечение сетей, структура и

организация функционирования сетей (глобальных, региональных, локальных).

Структура и характеристики систем телекоммуникаций: коммутация и маршрутизация телекоммуникационных систем, цифровые сети связи, электронная почта. Эффективность функционирования вычислительных машин, систем и сетей телекоммуникаций, пути ее повышения. Перспективы развития вычислительных средств. Технические средства человеко-машинного интерфейса.

## 5. Программные средства информатики и информационных технологий

Классы программных средств. Операционные системы. Системы программирования. Программные продукты.

Операционные системы. Функции операционной системы (ОС): управление задачами, управление данными, связь с оператором. Системное внешнее устройство и загрузка ОС. Резидентные модули и утилиты ОС. Управляющие программы (драйверы) внешних устройств. Запуск и остановка резидентных задач. Запуск и прекращение нерезидентных задач. Управление прохождением задачи и использованием памяти. Понятие тома и файла данных. Сообщения операционной системы. Команды и директивы оператора.

Системы программирования. Понятие разработки приложений. Состав системы программирования: язык программирования (ЯП), обработчик программ; библиотека программ и функций. История развития и сравнительный анализ ЯП. Типы данных. Элементарные данные, агрегаты данных, массивы, структуры, повторяющиеся структуры. Вычислительные данные, символьные данные, логические, адресные (метки и пойнтеры), прочие (битовые строки). Понятие блока и процедуры. Операторы ЯП: управления (организация циклов, ветвления процесса, перехода), присваивания, вычисления арифметических, логических, строчных выражений. Стандартные арифметические, логические, строчные функции.

Программные продукты (приложения). Оболочки операционной системы. Программные пакеты информационного поиска. Оболочки экспертных систем. Понятие открытого и закрытого программного продукта. Понятие генератора приложений. Системы управления базами данных, состав и структура. Типовые функции СУБД: хранение, поиск данных; обеспечение доступа из прикладных программ и с терминала конечного пользователя; преобразование данных; словарное обеспечение БД; импорт и экспорт

данных из(в) файлов ОС ЭВМ. Типовая структура СУБД: ядро, обрамление, утилиты, интерпретатор/компилятор пользовательского языка манипулирования данными. Среда конечного пользователя. Front-end-процессор. Back-end- процессор.

Новейшие направления в области создания технологий программирования. Программирование в средах современных информационных систем: создание модульных программ, элементы теории модульного программирования, объектно-ориентированное проектирование и программирование. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ: сущность объектно-ориентированного подхода, объектный тип данных, переменные объектного типа, инкапсуляция, наследование, полиморфизм, классы и объекты. Логическое программирование. Компонентное программирование.

#### 6. Информационное и лингвистическое обеспечение информационных технологий

Предметная область и ее модели. Объекты, свойства отношения. Основные компоненты информационного обеспечения. Базы данных (БД). Базы знаний.

Базы данных. Основные понятия. Независимость программ и данных. Интегрированное использование данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование банков данных. Типы пользователей. Администратор БД. Понятие концептуальной, логической, физической структуры БД. Представления пользователей и подсхемы. Понятие о словарях данных, языках описания и манипулирования данными. БД и файловые системы. Документальные и фактографические базы данных, базы знаний. Полнотекстовые БД. Физическая и логическая структура. Файл полного текста. Частотный словарь, инверсный файл. Положительный и отрицательный словари. Стандартные строки и словосочетания, включаемые в частотный словарь. Описание БД. Обработка текстов при загрузке БД. Понятие экспорта-импорта документов-данных.

Понятие модели данных. Иерархическая, сетевая модели данных, сравнительный анализ, противоречия и парадоксы. Реляционная модель данных. Экземпляры отношений, домены, атрибуты. Операции над отношениями: селекция, проекция, естественное соединение. Понятие реляционной полноты языка манипулирования данными. Модель данных «сущность—связь».



Языковые средства информационных технологий. Входные и внутренние языки. Структура входных языков. Языковые средства для ввода и обновления информации, для поиска, обобщения и выдачи информации. Языковые средства общения с БД. Анкетный язык. Языковые средства документальных (в том числе полнотекстовых) ИПС: три уровня грамматики информационно-поисковых языков (теоретико-множественный, линейный, сетевой). Информационно-поисковый язык. Язык информационно-логический. Язык процедурно ориентированный. Непроцедурный язык концептуального уровня. Язык диалога. Естественный язык. Словарный комплекс АИС. Классификаторы. Кодификаторы. Тезаурусы: состав и структура. Языки описания данных и словарь данных. Языки запросов SQL и QBE.

Информационный поиск. Основные понятия и виды. Модели поиска. Стратегии поиска. Понятие об ассоциативном поиске. Подготовка запросов и отчетов. Оперативный и регламентный режим поиска. Формирование отчетов.

Коммуникативные форматы обмена документами. Модель документа и ее использование. Карточный формат по ISO 2709. Процессы обмена документами в машиночитаемой форме, основные проблемы. Формат НТП-2. Элемент данных. Позиционные и помеченные электронные документы (ЭД). Метка, запись, блок. Область описания, фиксированные ЭД, маркер, справочник. Коммуникативный формат полнотекстового документа. Функции модели ЭД: категоризация документа, описание операционной среды, структура документа, поддержка создания и модификации документа, представление документа (преобразование внутренней формы во внешние — для печати или вывода на экран, обеспечение поиска документов. Проекты и стандарты, отражающие различные подходы к моделям ЭД. Модели ODA, SGML (основные понятия и представления).

Базы знаний. Общие принципы моделирования окружающей среды и мышления человека. Методы представления знаний: классификационные тезаурусные, основанные на отношениях, семантические сети и фреймы, продукционные и непродукционные.

## 7. Телекоммуникационное обеспечение информационных технологий

Глобальные информационные сети. Общие характеристики, основные понятия, структура, организация, основные программные средства,

информационные ресурсы (адрес в сети, имя в сети). Основные информационные средства и ресурсы сети. Удаленный доступ к ресурсам сети. Эмуляция удаленного терминала. Настройки на определенный тип терминала.

Машиночитаемые информационные ресурсы и их классификация. Генераторы БД. Операторы/арендаторы БД. Центры коммутации сообщений. Конечные пользователи. Генераторы и распространители (операторы) БД, классификация. Обзор состояния информационного рынка. Классификация БД. Библиографические, полнотекстовые, справочно-классификаторные БД. Некоторые экономические характеристики информационных потоков генераторов БД, сравнительный анализ. Сравнительный анализ экономических характеристик продуктов и услуг операторов БД.

Обмен файлами. Архитектура взаимодействия программ. Настройка программы-сервера. Анонимный доступ к удаленной файловой системе. Организация каталогов на удаленной системе и защита от несанкционированного доступа. Электронная почта. Принципы организации системы электронной почты. Программа-сервер сообщений. Организация почтовых ящиков. Программы подготовки сообщений и рассылки. Формат почтового сообщения. Телеконференции. Принципы организации программного обеспечения телеконференции. Подписка. Сервер телеконференции. Структура почтового сообщения. Стиль диалога. Почтовые файловые серверы. Почтовый сервер: назначение и принципы работы. Команды сервера. Система приоритетов в системе электронной почты.

Конкретные информационные и файловые системы в сети Internet. Gopher, WAIS (Wide Area Information Servers), WWW (World Wide Web). Принципы организации. Архитектура информационных массивов. Языки запросов. Средства отображения информации. Организация гипертекстового документа. Язык разметки HTML. Встроенные графические образы. Программы отображения и воспроизведения нетекстовой информации. Протокол обмена HTTP. Организация глобальной гипертекстовой сети.

## 8. Правовое обеспечение информатики и информационных технологий

Элементы теории государства и права. Предмет теории права и государства. Понятие права, его признаки. Мораль и право: понятие и

соотношение. Нормы и система права. Источники права. Закон и подзаконные акты. Понятие и система отраслей права. Правоотношения. Правонарушения и юридическая ответственность. Понятие государства, его функции, виды и структура. Система органов государственной власти в РФ. Конституционные основы судебной системы. Правоохранительные органы. Основы конституционного строя РФ. Основы трудового, гражданского и семейного права. Законодательство о страховании и налогах. Основы административного и уголовного права.

Основы договорных отношений при создании научно-технической или иной продукции. Общие положения возникновения и прекращения гражданских правоотношений. Основные положения об обязательствах и договорах. Понятие и виды обязательств. Субъекты обязательств. Исполнение обязательств. Прекращение обязательств. Практические аспекты заключения, изменения и расторжения договоров. Отдельные виды договоров. Правовые аспекты передачи научно-технической и иной продукции. Договорная и претензионно-исковая работа на предприятии. Разрешение споров в судебном порядке. Нотариальная защита.

Государственная политика в сфере обеспечения информационной безопасности. Понятие информационной безопасности. Жизненно важные интересы в информационной сфере. Угрозы жизненно важным интересам в информационной сфере. Принципы обеспечения информационной безопасности. Функции государственной системы по обеспечению информационной безопасности. Место законодательства в сфере обеспечения информационной безопасности в системе российского права. Законодательные и нормативные акты (государственные и международные), направленные против хищения информационных ресурсов и продуктов. Законодательные акты по легализации и защите компьютерной информации.

Защита права на доступ к информации. Основные информационные права и свободы и их ограничения. Правовая охрана права на доступ к информации. Защита права на доступ к информации.

Защита права на неприкосновенность частной жизни. Источники права на неприкосновенность частной жизни. Объекты и субъекты права на неприкосновенность частной жизни. Правовая охрана и защита прав на неприкосновенность частной жизни. Персональные данные как особый институт охраны прав на неприкосновенность частной жизни.

Защита права на информацию с ограниченным доступом. Понятие, структура и признаки информации с ограниченным доступом. Государственная тайна. Источники права о государственной тайне. Объект и субъекты права на государственную тайну. Правовая охрана и защита прав на государственную тайну. Коммерческая, банковская, профессиональная, служебная тайна. Источники права, объекты и субъекты права на коммерческую, банковскую, профессиональную, служебную тайну. Правовая охрана и защита прав на коммерческую, банковскую, профессиональную, служебную тайну.

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности. Понятие и структура интеллектуальной собственности. Международное сотрудничество в области защиты интеллектуальной и промышленной собственности. Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС). Другие международные и зарубежные организации и другие документы по защите информационных ресурсов общества.

Правовая охрана и защита авторских и смежных прав. Источники, объекты и субъекты авторского права. Защита авторских и смежных прав. Правовая охрана и защита патентного права и прав на средства индивидуализации. Источники, объекты и субъекты патентного права и прав на средства индивидуализации. Правовая охрана и защита патентных прав и прав на средства индивидуализации. Защита прав на нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности. Источники, объекты и субъекты прав на нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности. Правовая охрана и защита прав на нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности. Защита против недобросовестной конкуренции. Источники права о защите против недобросовестной конкуренции. Объекты и субъекты права защиты против недобросовестной конкуренции. Правовая охрана права на защиту против недобросовестной конкуренции.

Защита информационных технологий, систем и прав на них. Информационное оружие в информационной войне. Особенности правовой охраны и защиты прав на информационные системы и ресурсы. Виды противников или «нарушителей». Три вида возможных нарушений информационной системы. Основные положения теории информационной безопасности информационных систем. Модели безопасности и их применение. Таксономия нарушений информационной безопасности вычислительной системы и причины, обуславливающие их существование. Анализ способов нарушений информационной безопасности. Использование защищенных компьютерных систем. Методы

криптографии. Основные технологии построения защищенных информационных систем.

#### Основная литература

Лопатин В.Н. Правовые основы информационной безопасности: Курс лекций. М.: Изд-во МИФИ, 2000.

Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. М.: Мир, 2000.

Михайлов А.И., Черный А.И., Гиляревский Р.Э. Основы информатики. М.: Наука, 1978.

Попов И.И. Информационные ресурсы и системы: реализация, моделирование, управление. М.: ТПК «Альянс», 1996.

Попов И.И., Максимов Н.В., Храмцов П.Б. Введение в сетевые и информационные ресурсы и технологии: Учеб. пособие для вузов. М.: Изд-во РГГУ, 2001.

Шемякин Ю.И. Введение в информатику. М.: Финансы и статистика, 1985.

#### Дополнительная литература

Основы государства и права: Учеб. пособие для вузов / Под ред. О.Е. Кутафина. М.: Юрист, 1994.

Попов И.И. Автоматизированные информационные системы (по областям применения): Учеб. пособие для вузов. М.: Изд-во РЭА им. Г.В. Плеханова, 1999.

Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. В 2 т. М.: Мир, 1982.