

**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 «Методы искусственного интеллекта»

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: «Методы искусственного интеллекта »

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 Министерстве Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33685.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РЕКОМЕНДОВАНА

лабораторией 0-2 ФИЦ ИУ РАН Динамические интеллектуальные системы

наименование лаборатории (группы)

Руководитель лаборатории (группы) _____ / Осипов Г.С. /

«___» 2015г.

ИСПОЛНИТЕЛИ (разработчики программы):

Г.С.Осипов, ФИЦ ИУ РАН, зам. директора по научной работе, д.ф.-м.н., профессор.

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

Начальник отдела докторантуры и аспирантуры _____ / Клименко С..И. /

Оглавление

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.1. Структура дисциплины.....	6
3.2. Содержание разделов дисциплины	6
3.3. Семинарские занятия	10
3.4. Практические занятия.....	10
3.5. Самостоятельная работа аспирантов.....	10
4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	11
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Методы искусственного интеллекта» 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 3 курсе, 5 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

Цели и задачи дисциплины «Методы искусственного интеллекта»

Цель:

Целью освоения дисциплины «Методы искусственного интеллекта» является овладение студентами основными методами теории интеллектуальных систем. Приобретение навыков по концептуальному проектированию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.

Задачи:

Дисциплина «Методы искусственного интеллекта» призвана помочь аспирантам овладеть навыками и знаниями, необходимыми для выполнения научно-исследовательской работы, включая выполнение кандидатской диссертации и сдачи кандидатского экзамена по специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Методы искусственного интеллекта» 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 «Методы искусственного интеллекта» обучающийся должен:

Знать:

- место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях;
- современные проблемы математики, физики и экономики;
- теоретические модели рассуждений, поведения, обучения в когнитивных науках;
- новейшие открытия в области когнитивных наук;
- постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем;
- взаимосвязь и фундаментальное единство естественных наук.

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.
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ по Учебному плану	3	108	68			40
<i>Аудиторные занятия</i>						
Лекции (Л)	1,9	68	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	Теоретические основы интеллектуальных систем. Методы представления знаний.	Введение. Историческая справка. Основные понятия и современные направления искусственного интеллекта. Формальные языки и формальные системы. Методы представления знаний. Системы правил для представления знаний. Семантические сети. Системы фреймов. Примеры использования методов представления знаний.	12

2	Теоретические основы интеллектуальных систем. Методы моделирования рассуждений.	Понятие о дедукции, абдукции, индукции, рассуждениях по аналогии и на основе прецедентов, рассуждениях на основе аргументации Метод резолюций. Индукция и абдукция. Автоматизация рассуждений на основе аргументации. Рассуждения на основе прецедентов. Рассуждения о пространстве и времени.	18
3	Методы машинного обучения и приобретения знаний интеллектуальными системами.	Проблемы приобретения знаний. Обучение по примерам. Приобретение знаний на основе автоматического анализа текстов. Интерактивные методы приобретения знаний.	20
4	Архитектура интеллектуальных систем.	Архитектура баз знаний интеллектуальных систем. Архитектура машины вывода. Интерфейсы пользователя и приобретения знаний и их архитектуры. Архитектурные особенности интегрированных интеллектуальных систем: интерфейсы с базами данных, пакетами прикладных программ и интеллектуальными системами.	14
5	Инструментальные средства и технологические процессы построения интеллектуальных систем.	Технологии прямого приобретения знаний интеллектуальными системами. Технологии поддержки баз знаний. Технологии проектирования интеллектуальных систем.	16
6	Применение методов искусственного интеллекта к задачам управления целенаправленным поведением.	Динамические системы, основанные на правилах. Особенности баз знаний интеллектуальных динамических систем. Обратная связь в интеллектуальных динамических системах. Элементы теории управляемости интеллектуальных динамических систем.	14
7	Применение	Методы семантического анализа	14

	методов искусственного интеллекта к задачам анализа текстов и поиска информации.	текстов. Элементы коммуникативной грамматики русского языка. Установление значений синтаксем. Семантика предложения. Установление отношений на множестве синтаксем.	
--	--	---	--

Лекционный курс

Порядковый номер лекции	Раздел, тема учебного курса, содержание лекции	Трудоемкость	
		час.	зач. ед.*
1	Тема 1. Теоретические основы интеллектуальных систем. Методы представления знаний. 1.1.Формальные языки и формальные системы. 1.2. Системы правил для представления знаний. 1.3.Семантические сети. 1.4. Системы фреймов. 1.5.Примеры использования методов представления знаний.	2	
2			
3	Тема 2. Теоретические основы интеллектуальных систем. Методы моделирования рассуждений. 2.1.Понятие о дедукции, абдукции, индукции, рассуждениях по аналогии и на основе прецедентов, рассуждениях на основе аргументации 2.2. Метод резолюций. 2.3. Индукция. ДСМ - метод. 2.4. Автоматизация рассуждений на основе аргументации.	2	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10	Тема 3. Методы машинного обучения и приобретения знаний интеллектуальными системами. 3.1.Проблемы приобретения знаний. 3.2. Обучение по примерам. 3.3.Приобретение знаний на основе автоматического анализа текстов. 3.4. Интерактивные методы приобретения знаний. 3.5.Методы прямого приобретения знаний. 3.6.Выбор адекватного способа представления знаний.	2	
11			
12			
13			
14			
15	Тема 4. Архитектура интеллектуальных систем. 4.1.Архитектура баз знаний интеллектуальных систем. 4.2.Архитектура машины вывода. 4.3.Интерфейсы пользователя и приобретения	2	
16			
17			

18	знаний и их архитектуры. 4.4.Архитектурные особенности интегрированных интеллектуальных систем: интерфейсы с базами данных, пакетами прикладных программ и интеллектуальными системами.	2	
19	4.5.Архитектурные особенности распределенных интеллектуальных систем.	2	
20	Тема 5. Инструментальные средства и технологические процессы построения интеллектуальных систем.	2	
21	5.1.Типология инструментальных средств построения интеллектуальных систем.	2	
22	5.2. Редакторы баз знаний.	2	
23	5.3.Использование методов когнитивной психологии в процессе приобретения знаний.	2	
24	5.4.Системы приобретения знаний от экспертов.	2	
25	5.5. Системы обучения по примерам.	2	
26	5.6.Системы извлечения знаний из текстов. 5.7.Интегрированные системы приобретения знаний.	2	
27	5.8. Интегрированные среды поддержки методологий проектирования. 5.9.Технологический процесс построения интеллектуальных систем.	2	
28	Тема 6. Применение методов искусственного интеллекта к задачам управления целенаправленным поведением.	2	
29	6.1.Планы и их представление.	2	
30	6.2.Существование планов. 6.3.Частично - упорядоченное планирование.	2	
31	6.4.Моделирование целенаправленного поведения. Интеллектуальные динамические системы. Многоуровневые модели.	2	
32	6.5 Особенности моделирования поведения в условиях неполноты описаний.	2	
33	6.6. Особенности моделирования в условиях изменяющихся целей поведения.	2	
34	Тема 7. Применение методов искусственного интеллекта к задачам анализа текстов и поиска информации.	2	
	7.1. Методы индексации и аннотирования	2	
	7.2. Методы классификации и кластеризации информации	2	
	7.3. Методы семантического поиска.	2	
	7.4.Методы повышения релевантности поиска.	2	
	7.5. Реляционно-ситуационный анализ текстов.	2	
	7.6. Методы управления поиском в локальных и глобальных сетях.	2	
ИТОГО		68	1.9

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 рефериование 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.
Системы, основанные на правилах	Спроектировать интеллектуальную систему и написать систему правил моделирования сложных движений автономной транспортной платформы в задаче преследования цели.	2н-4н	4	0,1
Методы моделирования рассуждений.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	5н-9н	7	0,2
Методы машинного обучения и приобретения знаний интеллектуальными системами.	Создание ПО и выполнение индивидуального задания:	10н-12н	9	0,25
Архитектура интеллектуальных систем.	Проработка учебного материала по конспектам	12н	6	0,15
Применение методов искусственного интеллекта к задачам управления целенаправленным поведением.	Создание ПО и выполнение индивидуального задания	13н-16н	7	0,2
Применение методов искусственного интеллекта к задачам анализа текстов и поиска информации.	Подготовка рефератов по материалам международных конференций	16н-176н	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.

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

Возможные темы рефератов:

Условия коммутативности систем правил.

Полнота безвозвратных стратегий управления в коммутативных системах правил.

Система правил для робота-автопогрузчика.

Операционная семантика отношений неоднородных семантических сетей.

Методы семантического поиска.

Вопросы для контроля знаний:

1. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные методы представления знаний.
2. Дайте формальное определение семантической сети.
3. Дайте формальное определение неоднородной семантической сети.
4. В чём заключается задача вывода на семантических сетях?
5. Что такое системы фреймов? В чём состоит задача вывода с системе фреймов?
6. Перечислите основные типы рассуждений и охарактеризуйте различия между ними.
7. Чем индукция отличается от абдукции?
8. Сформулируйте основную идею и общий алгоритм метода резолюций.
9. Сформулируйте основную идею и общий алгоритм ДСМ-метода.
10. Назовите основные подходы и методы приобретения знаний компьютерными системами.
11. Охарактеризуйте основные методы прямого приобретения знаний, их преимущества и недостатки.
12. Охарактеризуйте основные методы непрямого приобретения знаний, их преимущества и недостатки.
13. Как осуществляется выбор адекватного способа представления знаний?
14. Сформулируйте основные принципы построения архитектуры интеллектуальных систем.
15. В чём заключаются особенности архитектуры распределённых интеллектуальных систем?
16. Опишите основные типы инструментальных средств построения интеллектуальных систем.
17. Назовите и охарактеризуйте основные этапы технологического процесса построения интеллектуальных систем.
18. Перечислите и охарактеризуйте основные компоненты динамических интеллектуальных систем, основанных на правилах.
19. Дайте формальное определение плана и опишите способы его представления.
20. Назовите основные способы моделирования целенаправленного поведения.
21. Назовите основные особенности моделирования поведения в условиях неполноты описаний. Какие подходы существуют к решению этой проблемы?
22. Сформулируйте основные принципы процесса индексации и аннотирования текстов для информационного поиска.
23. Назовите основные подходы к классификации и кластеризации текстов на естественном языке.
24. Какие существуют методы повышения релевантности поиска?
25. Сформулируйте основные постулаты реляционно-ситуационного метода анализа текстов.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

- 1.Ж.-Л. Лорье, "Системы искусственного интеллекта" М.: "Мир", 1991.
- 2.Н.Нильсон, "Принципы искусственного интеллекта" М.: "Радио и связь", 1985.
3. Г.С. Осипов, Лекции по искусственному интеллекту. М.:URSS, 2009.
4. Г.С.Осипов, Методы искусственного интеллекта. М.:ФИЗМАТЛИТ, 2011.
- 5.Построение экспертных систем. Под ред. Ф.Хейес-Рота, Д.Уотермана, Д.Лената, М.: "Мир",1987.
- 6.С.Рассел, П.Норвиг, Искусственный интеллект. Современный подход. Москва, Санкт-Петербург, Киев, 2007
7. Справочник "Искусственный интеллект" М.: "Радио и связь", 1990.1. (только из библиотеки)

Дополнительная литература и Интернет-ресурсы

1. Кандрашина Е.Ю., Литвинцева Л.В., Поспелов Д.А. Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах/Под редакцией Д.А. Поспелова. - Москва, Наука. - 1989. - 328 с.
2. Поспелов Д. А. Ситуационное управление: Теория и практика.- М.: Наука.- Гл. ред. физ.-мат. Лит., 1986.-288 с
3. В. К. Финн. Интеллектуальные системы и общество. М.:URSS, 2006. [Гаврилова, 1992]
4. Т.А.Гаврилова, К.Р.Червинская. Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем. М.: «Радио и связь», 1992.
5. Осипов Г.С., Куршев Е.П., Голубев С.А., Комаров С.И., Беляев А.Б., Годовников М.Н. SIMER + MIR — инструментальные программные средства для экспертных систем. II Всесоюзная конференция «Искусственный интеллект-90». Сб. трудов, Минск, 1990, с. 58-64.
6. Г.С.Осипов. Приобретение знаний интеллектуальными системами. М.: НАУКА «Физматлит», 1997.
7. Э.В. Попов. Экспертные системы, решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ. - М: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1987, с. 284
8. Вагин В. Н, Головина Е. Ю., Загорянская А. А., Фомина М. В. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах / Под ред. В.Н. Вагина, Д.А. Поспелова. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 704 с.

Информационные ресурсы: Журналы Теория и системы управления, Искусственный интеллект и принятие решений, Труды ИСА РАН, сайт Российской ассоциации искусственного интеллекта www.raai.org (электронная библиотека).

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):

д.ф.-м.н., проф.

Г.С.Осипов

«_____» 2015 г.