

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В.К.

« 16 » июня 2015 г.



Программа аспирантуры

Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (специальность) 05.13.17 Теоретические основы информатики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины по выбору

«Когнитивное моделирование интеллектуальных процессов»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.2.2

Всего: 108 часов

Семестр 3, в том числе

6 часов – контактная работа,
84 часа – самостоятельная работа,
18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 30 июля 2014 г. № 875, и паспорта специальности, указанной в номенклатуре специальностей научных работников 05.13.17 Теоретические основы информатики, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является освоение основных методов, моделей и средств проектирования когнитивных систем на основе интеллектуальных технологий.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных методов, моделей и формального аппарата когнитивного моделирования;
- освоение современных программных инструментальных средств проектирования перспективных когнитивных систем для различных предметных областей;
- приобретение навыков использования изученных методов и средств для проектирования прикладных когнитивных систем.

В процессе освоения дисциплины **формируются следующие компетенции:**

- 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);
- 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 (УК-2);

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность разрабатывать модели, методы, интегрированные средства представления и приобретения знаний, языки запросов, языки представления и манипулирования знаниями и данными (ПК-3);
- владение основами когнитивного моделирования интеллекта, включая моделирование поведения, моделирование рассуждений различных типов, моделирование образного мышления (ПК-6).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать **следующие результаты образования:**

знать:

- основные положения моделирования познавательных процессов, включая положения информационной теории эмоций, теории гранулярных вычислений, исчисления образов (ОПК-1);
- основные методологии, методы и модели когнитивного моделирования интеллектуальных процессов, включая методы и модели эмоций, гранул, образов и темпоральных логических моделей на основе активной логики (ОПК-3);
- формальные основы моделирования темпоральных рассуждений на базе активной логики (УК-2);
- основные источники научно-технической информации, включая Интернет-ресурсы, по основным направлениям теории когнитивного моделирования (УК-1);

уметь:

- применять методы и средства когнитивного моделирования для решения прикладных задач (ОПК-3);

- использовать имеющееся программное обеспечение для разработки когнитивных интеллектуальных систем (ОПК-1);

- проводить научные исследования в области разработки и применения перспективных технологий когнитивного моделирования и получать новые научные и прикладные результаты, разрабатывать концептуальные и теоретические модели и методы решаемых задач, проводить углубленный анализ проблем, ставить и обосновывать задачи научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3);

- проводить лекционные, семинарские и практические занятия спецкурсов в области когнитивного моделирования (ПК-6);

владеть:

- основами когнитивного моделирования интеллекта, включая моделирование поведения, моделирование рассуждений различных типов, моделирование образного мышления (ПК-6);

- методологией и навыками практического применения подходов, методов и моделей когнитивного моделирования в своей профессиональной деятельности (ОПК-3);

- терминологией, навыками поиска и использования научно-технической информации по профессиональной тематике (ОПК-1).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Когнитивные интеллектуальные системы и когнитивное моделирование

(12 часов самостоятельной работы)

Когнитивная функция интеллектуальной системы. Когнитивный подход к задачам искусственного интеллекта. Когнитивное моделирование и его инструменты. Формальные методы когнитивного моделирования. Когнитивные карты, ментальные карты.

Познавательные процессы. Моделирование познавательных процессов. Эпистимология синтеза познавательных процессов. Эволюционная эпистимология К. Поппера. Принципы формальной эпистимологии интеллектуальных систем. Структурная когнитология.

Примеры искусственных когнитивных систем: когнитивные агенты, когнитивные роботы.

Система когнитивных наук

(14 часов самостоятельной работы)

Новые когнитивные дисциплины на стыке с искусственным интеллектом (ИИ): когнитивная лингвистика, когнитивная семантика, когнитивная семиотика, когнитивная информатика. Задачи новых когнитивных дисциплин. Нейросетевые модели когнитивных процессов.

Когнитивные и эмоциональные процессы

(12 часов самостоятельной работы)

Связь между когнитивными и эмоциональными процессами. Оценочная функция эмоций. Моделирование эмоций в ИИ.

Информационная модель эмоций. Алгебра эмоций. Эмоциональные состояния. Классификация эмоций. Эмоции и этика.

Грануляция информации

(16 часов самостоятельной работы)

От психики к интеллекту и когнитивным процессам. Мышление: формы, методы, операции. Классификация видов мышления.

Гранулы, грануляция информации, гранулярные вычисления. Основы теории грануляции. Онтологии гранул. Методы грануляции. Гранулярные структуры. Модели гранул.

Формирование гранул на основе мереологического подхода и неклассических множеств. Приближенные множества. Топологический подход к построению гранул.

Исчисление образов

(18 часов самостоятельной работы)

Творческая задача. Симбиоз лево-правополушарных решений. Правополушарные решения и эмоции.

Информационный подход к представлению образов. Принцип максимума информации.

Инженерия образов. Образ и понятие с точки зрения информационного подхода. Основные свойства образа: определенность, ассимиляция, кумулятивность, конкретность, целостность. Феномен целостности образов.

Неаддитивные меры для представления образов.

Технологии решения творческих задач на компьютере: наблюдение за процессом решения задач экспертом, моделирование рефлексии, моделирование интуиции.

Образ и символ в процессе познания мира. Образная система познания: принципы равновесия, простоты, симметрии, значимости (веса). Красота как эквивалент истинности в представлении образов.

Активная логика как средство формализации и моделирования темпоральных рассуждений (12 часов самостоятельной работы)

Темпоральные логические модели. Проблема логического всеведения и способы её решения. Семантика минимальных моделей. Время как внешняя сущность.

Базовые принципы моделирования темпоральных рассуждений.

Семантика активной логики.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины:

3 семестр – дифференцированный зачет.

Вопросы для самоконтроля

1. В чём заключается когнитивная функция интеллектуальной системы?
2. Что понимается под когнитивным моделированием ?
3. Какие существуют формальные методы когнитивного моделирования ?
4. Каковы принципы формальной эпистемологии интеллектуальных систем ?
5. Дайте определение когнитивной карты, ментальной карты ?
6. Приведите примеры искусственных когнитивных систем ?
7. Каковы задачи когнитивной лингвистики ?
8. Каковы задачи когнитивной семантики ?
9. Каковы задачи когнитивной семиотики ?
10. Каковы задачи когнитивной информатики ?
11. В чем сущность информационной модели эмоций ?
12. Какие основные операции алгебры эмоций ?
13. В чём отличий эмоций от эмоциональных состояний ?
14. Каковы критерии классификации эмоций ?
15. Какие существуют виды мышления ?
16. В чем сущность мереологического подхода к формированию гранул ?
17. В чем сущность топологического подхода к формированию гранул ?
18. В чём отличия приближённого множества от классического?
19. Каково определение творческой задачи ?

20. В чём отличия правополушарных решений от левополушарных ?
21. К какому классу объектов относится принцип максимума информации ?
22. В чём основные отличия образов от понятий с точки зрения информационного похода ?
23. Каковы основные свойства образов ?
24. В чём проявляется феномен целостности образа ?
25. Для чего необходимо вводить неаддитивные меры при формировании представления образов ?
26. Каковы основные технологии решения творческих задач на компьютере ?
27. Каковы основные принципы образной системы познания ?
28. В чем заключается проблема логического всеведения ?
29. Какова семантика минимальных моделей ?
30. Каковы базовые принципы моделирования темпоральных рассуждений ?
31. Как определяется семантика активной логики ?

Вопросы для проведения зачета

1. Когнитивная функция интеллектуальной системы.
2. Когнитивный подход к задачам искусственного интеллекта.
3. Когнитивное моделирование и его инструменты.
4. Формальные методы когнитивного моделирования.
5. Когнитивные карты.
6. Ментальные карты.
7. Познавательные процессы.
8. Моделирование познавательных процессов.
9. Эпистимология синтеза познавательных процессов. .
10. Эволюционная эпистимология К. Поппера.
11. Принципы формальной эпистимологии интеллектуальных систем.
12. Структурная когнитология.

13. Когнитивные агенты.
14. Когнитивные роботы.
15. Когнитивная лингвистика.
16. Когнитивная семантика.
17. Нейросетевые модели когнитивных процессов.
18. Связь между когнитивными и эмоциональными процессами.
19. Модели гранул.
- Оценочная функция эмоций.
20. Моделирование эмоций в ИИ.
21. Информационная модель эмоций.
22. Алгебра эмоций.
23. Эмоциональные состояния.
24. Классификация эмоций.
25. Мышление: формы, методы, операции.
26. Классификация видов мышления.
27. Основы теории грануляции.
28. Онтологии гранул.
29. Методы грануляции.
30. Модели гранул.
31. Формирование гранул на основе мереологического подхода и неклассических множеств.
32. Приближенные множества.
33. Топологический подход к построению гранул.
34. Творческая задача.
35. Симбиоз лево-правополушарных решений.
36. Информационный подход к представлению образов.
37. Принцип максимума информации.
38. Образ и понятие с точки зрения информационного подхода.
39. Основные свойства образа
40. Неаддитивные меры для представления образов.
41. Технологии решения творческих задач на компьютере.

42. Моделирование интуиции.
43. Образ и символ в процессе познания мира.
44. Характеристики образной системы познания.
45. Темпоральные логические модели.
46. Проблема логического всеведения и способы её решения.
47. Семантика минимальных моделей.
48. Время как внешняя сущность.
49. Базовые принципы моделирования темпоральных рассуждений.
50. Семантика активной логики.

Критерии оценки за освоение дисциплины определены в Инструктивном письме И-23 от 14 мая 2012 г.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. – М.: Физматлит, 2011. – 296 с.
2. Финн В.К. Искусственный интеллект: Методология, применения, философия. Науч. ред. М.А. Михеенкова. – М.: Эдиториал УРСС, 2011. 448 с.

Дополнительная литература:

3. Д. Лакофф, М. Джонсон. Метафоры, которыми мы живем: пер. с англ. – М.: Эдиториал УРСС, 2004. – 256 с.
4. Витяев Е.Е. Извлечение знаний из данных. Компьютерное познание. Модели когнитивных процессов. – Новосибирск: Редакционно-издательский центр НГУ, 2006. – 293 с.
5. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1408 с.
6. Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 864 с.