

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе


Драгунов В.К.

« 16 » июня 2015 г.

Программа аспирантуры

Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (специальность) 05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины по выбору

«Технология баз знаний и системы управления знаниями»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.2.1

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 05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является освоение основных принципов технологии баз знаний (БЗ), подходов и программных средств, ориентированных на работу со знаниями и реализующих механизмы представления, накопления, верификации и обобщения знаний для систем управления знаниями (СУЗ).

Задачами дисциплины являются:

- формирование представления об основных принципах, положенных в основу технологии БЗ;
- изучение современных методов, математического аппарата и инструментальных программных средств для представления и оперирования знаниями;
- приобретение навыков использования изученных методов и программных средств, применяемых при разработке СУЗ.

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

- 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);

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- 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 эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, экономики и управления (ПК-1);
- владение языками и системами программирования, системами управления базами данных и знаний, операционными системами и программными инструментами для организации взаимодействия программ и программных систем (ПК-4);
- способность разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений (ПК-6).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

знать:

- языки, методы и модели представления и оперирования знаниями, системы управления базами данных и знаний, технологии организации баз знаний (БЗ) и системы управления знаниям (СУЗ) (ПК-4);

уметь:

- проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные в области технологий БЗ и СУЗ, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

– использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

– разрабатывать эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, экономики и управления с применением технологий БЗ и СУЗ (ПК-1);

– разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений с применением технологий БЗ и СУЗ (ПК-6);

владеть:

– методологией теоретических и экспериментальных исследований в области технологий БЗ и СУЗ (ОПК-1);

– технологией разработки новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области БЗ и СУЗ (ОПК-3).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение (10 часов самостоятельной работы)

Интеллектуальные системы (ИС) как системы, основанные на знаниях. Понятия знаний, основные отличия знаний от данных. Понятие модели представления знаний, базы знаний (БЗ).

Модели и технологии представления знаний

(20 часов самостоятельной работы)

Логические модели представления знаний на основе классической логики (исчисления предикатов первого порядка). Организация вывода. Продукционные модели представления знаний. Организация продукционного цикла. Представление структурированных знаний на основе систем фреймов и семантических сетей. Операции на семантических сетях. Интегрированные модели представления знаний. Концептуальные модели представления знаний. Представление знаний на основе неклассических логик (индукции, абдукции, аргументации, аналогий и прецедентов,

темпоральных логик, логик с умолчаниями и т.д.). Технологии на основе метазнаний и онтологий.

Языки и технологии представления и оперирования знаниями

(20 часов самостоятельной работы)

Язык символьного программирования LISP и его расширения FRL (Frame Representation Language), KRL (Knowledge Representation Language) и другие. Язык логического программирования Prolog. Современный язык искусственного интеллекта CLIPS (C Language Integrated Production Systems) и его объектно-ориентированное расширение COOL (CLIPS Object Oriented Language).

Технологии представления и оперирования знаниями на основе нейронных сетей.

Достоверный и правдоподобный вывод на знаниях с применением методов нетрадиционных логик.

Методы и технологии приобретения знаний

(10 часов самостоятельной работы)

Методы извлечения знаний (Data Mining): текстологические, с использованием экспертов, хранилищ данных. Обнаружение знаний в базах данных (Knowledge Discovery in Data Bases).

Методы приобретения знаний.

Методы формирования знаний (машинного обучения). Формирование знаний на основе ДСМ-метода автоматического порождения гипотез и логические средства его формализации. Сочетание индукции, абдукции, аналогии и аргументации.

Организация БЗ и системы управления знаниями

(24 часа самостоятельной работы)

Организация баз знаний. Обобщенная структура БЗ. Статические и динамические базы знаний. Система операций для работы со знаниями в БЗ. Методы интеллектуальной верификации знаний. Разрешение противоречий и наследование в БЗ.

Базы знаний на основе прецедентов. Поиск информации в базах знаний. Семантический WEB.

Технология управления знаниями и системы управления знаниями (СУЗ). Понятие хранилища данных. Классификация методов интеллектуального анализа данных (ИАД). Технология OLAP и многомерные модели данных. Технология глубинного анализа данных Data Mining (DM).

Методы извлечения знаний (Data Mining): текстологические, с использованием экспертов, хранилищ данных. Обнаружение знаний в базах данных (Knowledge Discovery in Data Bases).

Методы приобретения знаний. Методы формирования знаний (машинного обучения). Формирование знаний на основе ДСМ-метода автоматического порождения гипотез и логические средства его формализации.

Системы управления знаниями: их организация, структура, основные характеристики. Обзор существующих СУЗ.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины:

3 семестр – дифференцированный зачет.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы основные отличия знаний от данных?
2. Что такое БЗ?
3. Какие модели представления знаний используются в ИС?
4. Какие методы вывода в логических моделях представления знаний?
5. Какие методы вывода используются в нетрадиционных логиках?
6. Чем различаются замкнутая и открытая, статические и динамические БЗ?
7. Какие составляющие входят в обобщенную структуру БЗ?

8. Почему система операций для работы со знаниями в БЗ является многоуровневой?
9. Как классифицируются методы интеллектуальной верификации знаний?
10. Как в БЗ классифицируются бинарные противоречия?
11. Чем различаются сильные и слабые противоречия?
12. Что понимается под разрешением противоречий?
13. Что является исходной информацией для разрешения противоречия? Как интерпретируются конфликтующие элементы описания?
14. Как классифицируются стратегии разрешения противоречий?
15. В чем состоит разрешение противоречий в пространстве и во времени?
16. На основе чего выбирается стратегия разрешения противоречий?
17. Как определяется механизм наследования в БЗ?
18. Что понимается под управлением знаниями?
19. Что такое семантик WEB?
20. Что обеспечивает СУЗ для корпорации?
21. На какие слои разделяются корпоративные знания, и какие задачи СУЗ связаны с ними?
22. Какие информационные технологии интегрирует СУЗ?
23. Что является технологическим фундаментом СУЗ?
24. Что такое хранилище данных?
25. В чем состоят интеллектуальные свойства хранилищ данных?
26. Что понимается под ИАД?
27. На какие группы подразделяют предметные области с точки зрения возможностей ИАД?
28. Какие основные способы представления данных используются в методах ИАД?
29. На какие классы подразделяются методы ИАД?
30. В каких технологиях реализуются методы ИАД?
31. Что такое OLAP?

32. Какие основные компоненты входят в типичное хранилище данных?
33. Что такое многомерное представление или гиперкубы данных?
34. Как интерпретируются сечения гиперкуба данных?
35. Какие основные операции анализа и визуализации данных, представленных гиперкубом, используются в OLAP?
36. Что такое MOLAP, ROLAP и HOLAP?
37. Чем различаются схемы хранения многомерных данных типа звезда и снежинка?
38. Какие классы метаданных выделяются в технологии хранилищ данных?
39. Для чего предназначена технология глубинного анализа данных?
40. Какие задачи решаются с помощью технологии DM?
41. Охарактеризуйте основные этапы процесса глубинного анализа данных.
42. Какие модели и методы используются в рамках DM?
43. Какие методы приобретения знаний вы знаете?
44. Какие основные методы извлечения знаний?
45. Какие основные методы формирования знаний (машинного обучения)?
46. Как осуществляется автоматическое формирование?

Вопросы для проведения зачета

1. Интеллектуальные системы (ИС) как системы, основанные на знаниях.
2. Понятия знаний, основные отличия знаний от данных.
3. Понятие модели представления знаний, базы знаний (БЗ).
4. Логические модели представления знаний на основе классической логики (исчисления предикатов первого порядка). Организация вывода.
5. Продукционные модели представления знаний. Организация продукционного цикла.
6. Представление структурированных знаний на основе систем фреймов и семантических сетей. Операции на семантических сетях.
7. Интегрированные модели представления знаний.
8. Концептуальные модели представления знаний.
9. Представление знаний на основе неклассических логик (индукции, абдукции, аргументации, аналогий и прецедентов, темпоральных логик, логик с умолчаниями и т.д.).
10. Метазнания и онтологии.
11. Язык символьного программирования LISP и его расширения FRL (Frame Representation Language), KRL (Knowledge Representation Language) и другие.
12. Язык логического программирования Prolog.
13. Современный язык искусственного интеллекта CLIPS (C Language Integrated Production Systems) и его объектно-ориентированное расширение COOL (CLIPS Object Oriented Language).
14. Представление и оперирование знаниями на основе нейронных сетей.
15. Достоверный и правдоподобный вывод на знаниях с применением методов нетрадиционных логик.
16. Методы извлечения знаний (Data Mining): текстологические, с использованием экспертов, хранилищ данных.

17. Обнаружение знаний в базах данных (Knowledge Discovery in Data Bases).
18. Методы приобретения знаний.
19. Методы формирования знаний (машинного обучения).
20. Формирование знаний на основе ДСМ-метода автоматического порождения гипотез и логические средства его формализации. Сочетание индукции, абдукции, аналогии и аргументации.
21. Организация баз знаний. Обобщенная структура БЗ. Статические и динамические базы знаний. Система операций для работы со знаниями в БЗ. Методы интеллектуальной верификации знаний. Разрешение противоречий и наследование в БЗ.
22. Базы знаний на основе прецедентов. Поиск информации в базах знаний. Семантический WEB.
23. Технология управления знаниями и системы управления знаниями (СУЗ).
24. Понятие хранилища данных.
25. Классификация методов интеллектуального анализа данных (ИАД).
26. Технология OLAP и многомерные модели данных.
27. Технология глубинного анализа данных Data Mining (DM).
28. Методы извлечения знаний (Data Mining): текстологические, с использованием экспертов, хранилищ данных.
29. Обнаружение знаний в базах данных (Knowledge Discovery in Data Bases).
30. Методы приобретения знаний. Методы формирования знаний (машинного обучения). Формирование знаний на основе ДСМ-метода автоматического порождения гипотез и логические средства его формализации.
31. Системы управления знаниями: их организация, структура, основные характеристики.
32. Обзор существующих СУЗ.

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

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. 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. Учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 712 с.

2. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. – М.: Физматлит, 2011. – 296 с.

3. Финн В.К. Искусственный интеллект: Методология, применения, философия. Науч.ред. М.А. Михеенкова. –М.: Эдиториал УРСС, 2011. –448 с.

4. Осипов Г.С. Лекции по искусственному интеллекту / Г.С. Осипов, Российская академия наук. – М.: Эдиториал УРСС, 2014. – 272 с.

Дополнительная литература:

5. Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование, 4-е издание.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 1152 с.

6. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1408 с.

7. Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 864 с.

8. Автоматическое порождение гипотез в интеллектуальных системах / Рос. акад. наук (РАН), ВИНТИ; Общ. ред. В.К. Финн. – М.: Эдиториал УРСС, 2009. – 528 с.

9. Варшавский П.Р. Программное обеспечение интеллектуальных систем: учебное пособие. – М. : Изд. дом МЭИ, 2011 . – 64 с.

10. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Интеллектуальные информационные технологии: учебное пособие для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 304 с.

Лицензионное программное обеспечение: Среда разработки Microsoft Visual Studio.