

«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

«Методы моделирования достоверных и правдоподобных рассуждений на основе нетрадиционных логик»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.4.1

Всего: 108 часов

Семестр 7, 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 подходов, методов и алгоритмов моделирования различных типов достоверных и правдоподобных рассуждений и их применение при разработке программного обеспечения в области интеллектуальных систем (ИС) и технологий искусственного интеллекта (ИИ).

Задачами дисциплины являются:

- изучение методов представления, обработки и хранения знаний;
- освоение базовых принципов современных классических, модальных и немонотонных логических моделей;
- приобретение навыков применения современных методов машинного обучения, неклассической логики, абдукции, индукции и аргументации при решении различных задач в области ИС и ИИ;
- формирование способности к решению сложных, плохо формализованных и плохо структурированных задач.

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);

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

– способность разрабатывать модели и методы анализа данных и обнаружения закономерностей в данных, алгоритмы анализа текста на естественном языке, методы распознавания образов и синтеза решающих правил (ПК-7).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

знать:

– основные свойства знаний, способы их хранения и обработки (УК-1);

– современные классические, модальные и немонотонные логические модели, как средства представления знаний (ОПК-3);

– основные способы извлечения знаний, постановку задачи обобщения, кластеризации и машинного обучения (ОПК-1);

– определение и свойства абдуктивного вывода (ПК-6);

– основные свойства систем аргументации (ПК-6);

уметь:

- выбирать способ представления знаний в зависимости от решаемой прикладной задачи (ПК-6);
- применять методы и средства извлечения знаний из данных (ПК-7);
- применять различные логические модели для представления и обработки знаний (ОПК-3);

владеть:

- терминологией и навыками ведения профессиональной дискуссии по соответствующей тематике (УК-2);
- навыками формализации и представления знаний, полученных от экспертов (ПК-6);
- навыками выбора средств обработки и извлечения знаний (ПК-7).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Знание в логических моделях. НЕ-факторы

(14 часов самостоятельной работы)

Что такое данные и знания. Свойства знаний. Характерные особенности знаний: внутренняя интерпретация, наличие внутренней структуры связи, наличие внешней структуры связи, шкалирование, погружение в пространство с “семантической метрикой”, наличие активности.

Знание как обоснованное истинное убеждение. Понятия убеждения, истины и обоснования. Эпистемический и ассерторический статусы знания.

Не-факторы знаний: неполнота, противоречивость, немонотонность, неточность, неопределенность, нечеткость.

Методы извлечения, представления и хранения знаний.

Роль нетрадиционных логик в семантическом анализе знаний и в моделировании рассуждений.

Классические и немонотонные модальные логики

(18 часов самостоятельной работы)

Основные теоремы и правила дедукции исчисления предикатов первого порядка. Вспомогательная логика как основа перехода к модальному исчислению высказываний. Постулаты, основные теоремы и правила модального исчисления высказываний.

Системы S1, S4 и S5. Семантический анализ модальной логики. Модальные структуры, миры Крипке. Свойства отношения доступности.

Немонотонные логики Мак-Дермотта: модальный язык первого порядка. Автоэпистемические логики (АЭЛ): язык и семантика, характеристика синтаксиса, анализ АЭЛ, семантика возможных миров.

Методы и средства извлечения знаний. Задача обобщения

(18 часов самостоятельной работы)

Постановка задачи обобщения. Базовые методы решения задачи обобщения: деревья решений, нейронные сети, генетические алгоритмы и методы индуктивного формирования понятий. Машинное обучение. Обучение с учителем и без. Проблема интеллектуального анализа данных для обнаружения знаний, представленных неявно (Data Mining). Алгоритмы индуктивного формирования понятий ID3, C4.5.

Абдукция в логических моделях (16 часов самостоятельной работы)

Формальное определение абдукции. Предпочтительные объяснения. Абдукция versus дедукция. Автоматизация абдукции в пропозициональной логике. Автоматизация абдукции для логики первого порядка. Роль абдукции в диагностических экспертных системах.

Аргументация и ее применение в интеллектуальных системах

(18 часов самостоятельной работы)

Основы теории аргументации. Определение аргумента и контраргумента. Абстрактные системы аргументации. Понятие допустимых аргументов. Расширения множеств допустимых аргументов. Аргументационные системы, основанные на логических моделях. Пересматриваемый вывод. Методы зарождения конфликтов в системах пересматриваемого вывода. Степени обоснования аргументов.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины:

7 семестр – дифференцированный зачет.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое знания?
2. В чём отличие знаний от данных?
3. Что такое активность знаний?
4. Чем характеризуется противоречивость знаний?
5. В чём отличие неточности и неопределенности знаний?
6. Что такое модальность?
7. Какие существуют типы и виды модальных суждений?
8. Что характеризует структуры Крипке?
9. Какие существуют основные способы извлечения знаний? В чём их особенности?
10. Какие существуют основные приемы Data Mining? Какие сферы применения методов Data Mining? Какие существуют ограничения на их применение?
11. Постановка задачи обобщения. Что такое обучающая выборка? Что такое обобщенное понятие?

12. В каком виде представляется решение задачи обобщения?
13. В каком виде представляются данные для задачи обобщения?
14. Что такое информационный и решающий атрибут?
15. Какие основные идеи заложены в метод индуктивного формирования понятий?
16. Какие отличие обучения с учителем от обучения без учителя?
17. Что такое шум в исходных данных и на что он влияет?
18. Что такое абдукция?
19. Когда применим абдуктивный вывод?
20. Является ли абдуктивный вывод достоверным или правдоподобным типом вывода?
21. В чём отличие абдукции от дедукции? От индукции?
22. Что такое аргумент и контраргумент?
23. Какими свойствами обладает отношение атаки?
24. В чем отличие абстрактных аргументационных систем, от систем, основанных на логике?
25. Что такое конфликт и какими свойствами он обладает?
26. Что такое граф вывода аргумента?
27. Какие способы представления аргументов существуют?
28. Какие существуют методы количественной оценки достоверности аргумента?
29. Для решения каких задач применимы методы аргументации?

Вопросы для проведения зачета

1. Знания. Их свойства, отличие от данных.
2. Не-факторы.
3. Основные способы представления знаний.
4. Модальность в логических моделях.
5. Семантический анализ модальной логики.
6. Системы S1, S4 и S5.
7. Логика умолчаний. Модальные логики знания и веры.

8. Немонотонные логики Мак-Дермотта.
9. Автоэпистемические логики.
10. Проблема создания индуктивных методов логического вывода.
11. Методы извлечения знаний.
12. Метод индуктивного формирования понятий.
13. Деревья решений. Алгоритм ID3.
14. Машинное обучение.
15. Интеллектуальный анализ данных. Data Mining.
16. Абдукция и её свойства.
17. Аргументация как средство обработки противоречивых знаний.
18. Абстрактные аргументационные системы.
19. Аргументационные системы, основанные на пересматриваемых рассуждениях.
20. Методы количественной оценки достоверности аргументов.

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. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. – Вильямс, 2006.
3. Вагин В.Н., Фомина М.Б. Теория алгоритмов и математическая логика: учебное пособие. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 116 с.

Дополнительная литература:

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

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.