

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

Драгунов В. К.

« 20 » мая 2016 г.

Программа аспирантуры

Направление: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (специальность): 05.13.12 Системы автоматизации проектирования (вычислительная техника, информатика, электротехника)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины по выбору

«Интеллектуальные подсистемы САПР»

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

Всего: 108 часов

Семестр: 3, в том числе	6 часов – контактная работа,
	84 часов – 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 министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 875, и паспорта специальности 05.13.12 Системы автоматизации проектирования (по отраслям), номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины являются:

- изучение моделей представления и обработки знаний в интеллектуальных системах (ИС);
- изучение методов построения и использования логических, продукционных, сетевых моделей в ИС различного назначения (экспертных системах, системах data Mining, системах поддержки принятия решений – ИС САПР);
- формирование навыков и умений для разработки программного обеспечения для современных ИС САПР.

Задачами дисциплины являются:

- изучение принципов организации современных ИС САПР;
- освоение методов представления знаний и методов вывода ИС;
- изучение методов и инструментальных средств разработки современных ИС;
- анализ проблем для решения задач средствами экспертных систем и систем поддержки принятия решений.

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);

- Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);
- способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки (ПК-1);
- способностью формировать технические задания и применять современные методы для разработки аппаратного, информационного и алгоритмического обеспечения средств вычислительной техники систем САПР (ПК-2);

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- особенности организации интеллектуальных систем различного назначения (УК-2);
- принципы построения моделей предметных областей в интеллектуальных системах различного назначения и методы манипулирования знаниями в таких системах (ОПК-7).

уметь

- ставить и решать задачи построения математических моделей процессов и объектов, (ПК-1);

владеть:

- программными средствами и способами формализации интеллектуальных задач для реализации интеллектуальных систем (ПК-2);
- навыками и умениями для разработки программного обеспечения для современных ИС САПР (ОПК-7).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Понятие интеллектуальной системы

Области применения искусственного интеллекта. История, состояние и перспективы развития систем искусственного интеллекта. Программно-прагматический подход к решению задач искусственного интеллекта. Интеллектуальные программы. Работа со знаниями. Интеллектуальное программирование. Интеллектуальные программные системы, основные направления и области применения. Структура интеллектуальной программной системы, назначение основных подсистем.

2. Логические модели представления и обработки знаний в интеллектуальных системах

Аксиоматические формальные системы и их свойства. Доказательство теорем в логических системах. Понятие логического следствия, две теоремы о логическом следствии. Приведение логических формул к пренексной нормальной форме и сколемовской стандартной форме. Дизъюнкты. Принцип резолюции для исчисления высказываний и исчисления предикатов первого порядка. Модификации метода резолюции. Семантическая резолюция. Линейная резолюция и ее модификации. Дедуктивные базы данных.

3. Модели представления и обработки знаний в экспертных системах

Модели представления знаний в экспертных системах. Продукционные модели. Вывод в продукционных системах. Стратегии вывода в продукционных системах. Представление знаний о предметной области в виде продукционных моделей. Знания и данные в экспертных системах. Связь с базой данных. Модели знаний смешанного типа: семантические сети, фреймы. Логические связи на семантических сетях. Дедуктивный вывод на сетях. Раскраска сетей. Представление знаний о предметной области в виде семантической сети. Понятие фрейма, свойства фреймов. Семантические сети и сети фреймов, вывод на сети фреймов.

4. Методы машинного обучения

Постановка задачи машинного обучения как задачи обобщения. Обобщение понятий по признакам. Типы признаков: количественные, ранговые, качественные. Понятие обучающей выборки. Меры близости. Алгоритмы распознавания для количественных признаков. Пороговый алгоритм. Алгоритм максимина. Алгоритм К средних. Понятие решающей функции. Распознавание с использованием решающих функций. Построение решающих функций по критерию минимального расстояния. Алгоритмы построения линейных и нелинейных решающих функций. Оценки сложности алгоритмов построения деревьев решений.

5. Системы Data mining и Knowledge Discovery

Основные этапы обработки данных в интеллектуальных системах. Задача извлечения данных (Data Mining) и ее особенности, отличие от задач машинного обучения. Примеры реальных систем Data Mining. Алгоритмы поиска скрытых зависимостей в массивах данных.

6. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений

Структура интеллектуальной системы поддержки принятия решений. Классификация и примеры экспертных систем, их характеристики и возможности. Проблема представления знаний о предметной области. Стратегии вывода в интеллектуальных системах поддержки принятия решений. Вывод при наличии неполной, неточной, противоречивой информации.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: 3 семестр – дифференцированный зачет.

Вопросы для самоконтроля и для проведения зачета

1. Области применения искусственного интеллекта.
2. Интеллектуальные программы. Работа со знаниями.

3. Интеллектуальные программные системы, основные направления и области применения.
 4. Структура интеллектуальной программной системы, назначение основных подсистем.
 5. Аксиоматические формальные системы и их свойства.
 6. Исчисление высказываний и исчисление предикатов первого порядка как формальные системы.
 7. Понятие логического следствия, две теоремы о логическом следствии.
 8. Приведение логических формул к пренексной нормальной форме и сколемовской стандартной форме.
 9. Принцип резолюции для исчисления высказываний и исчисления предикатов первого порядка.
 10. Дедуктивные базы данных.
 11. Модели представления знаний в экспертных системах.
 12. Стратегии вывода в продукционных системах.
 13. Знания и данные в экспертных системах.
 14. Модели знаний смешанного типа: семантические сети, фреймы.
 15. Представление знаний о предметной области в виде семантической сети.
 16. Семантические сети и сети фреймов, вывод на сети фреймов.
 17. Постановка задачи машинного обучения как задачи обобщения.
 18. Обобщение понятий по признакам. Типы признаков: количественные, ранговые, качественные.
 19. Понятие обучающей выборки.
 20. Алгоритмы построения линейных и нелинейных решающих функций.
 21. Оценки сложности алгоритмов построения деревьев решений.
 22. Основные этапы обработки данных в интеллектуальных системах.
 23. Структура интеллектуальной системы поддержки принятия решений.
- Критерии оценки освоения дисциплины определены в Инструктивном письме И-23 от 14 мая 2012 г.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. В.Н. Вагин, Е.Ю. Головина, А.А. Загорянская. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах. /Под ред. Поспелова Д.А. 2-е издание. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. -712 с.
2. Лорьер Ж. Системы искусственного интеллекта. М.: Мир, 1991, - 564с.
3. Вагин В.Н., Фомина М.В. Теория алгоритмов и математическая логика. Учебное пособие по курсам “Дискретная математика” и "Математическая логика" НИУ МЭИ. -М.: Изд-во МЭИ, 2012. - 116 с.
4. Джозеф Джарратано, Гари Райли. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование. Пер. с англ. М.: Изд-во «Вильямс», 2007. – 1152 с.
5. Виктор Финн. Искусственный интеллект. Методология, применения, философия. М.: - Красанд, 2011 г. – 448 с.

Дополнительная литература:

6. Евгеньев Г. Б. Интеллектуальные системы проектирования. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. – 410 с.
7. Сидоркина И. Г. Системы искусственного интеллекта. М.: КноРус, 2014. – 248 с.
8. Ездаков А. Л. Экспертные системы САПР. М.: Форум, 2014. – 160 с.