

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии»**

**Целью** освоения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» является освоение теоретических основ и технологий преобразования данных в информацию, а ее в знания и решения с их использованием задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области.

### **Задачи дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» является освоение теоретических основ и технологий преобразования данных в информацию, а ее в знания и решения с их использованием задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области.

### **Задачи дисциплины**

- когнитивно-целевая структуризация предметной области;
- формализация предметной области (разработка классификационных и описательных шкал и градаций, кодирование с их помощью исходных данных и формирование базы событий и обучающей выборки);
- разработка рекомендаций по оптимизации интерфейсов программных продуктов и аппаратных средств;
- разработка предложений по модернизации аппаратных и программных средств инфокоммуникационных систем;
- синтез, верификация моделей знаний и решение задач идентификации и прогнозирования;
- анализ изменений показателей качества работы инфокоммуникационной системы и ее составляющих;
- решение задач поддержки принятия решений и исследования моделируемой предметной области.

В результате освоения дисциплины, обучающиеся изучат теоретический и практический материал по следующим темам:

### **Тема-1. Общая характеристика ИС как систем, базирующихся на знаниях.**

1.1. Новые информационные технологии (НИТ) и классы трудно формализуемых задач в автоматизированных системах обработки информации и управления.

1.2. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.

Классификация ИС, основанных на знаниях.

1.3. Понятие ИС, основные проблемы их разработки.

### **Тема-2. Представление знаний в ИС.**

2.1. Проблема представления знаний. Необходимые условия представления знаний. Общая схема процесса извлечения и представления знаний в результате анализа.

2.2. Классификация моделей представления знаний. Принципиальные различия в представлении четких и нечетких знаний в декларативных и продукционных моделях. Плюсы и минусы различных моделей представления знаний. Общая характеристика подходов к формализации знаний.

### **Тема-3. Продукционные модели представления знаний**

3.1. Понятие продукционной модели, правила формирования условий (антецендентов) и действий (консеквентов).

3.2. Продукционная модель, как основа для построения решателя или механизма логического вывода. Граф И/ИЛИ и поиск данных.

3.3. Влияние структурированности базы данных, числа правил-продукций и логики работы интерпретатора на эффективность продукционных систем.

### **Тема-4. Представление знаний в виде фреймов**

4.1. Понятие фрейма. Кластеризация знаний. Стереотипные знания и способы их описания на основе фреймов.

4.2. Принцип наследования информации как способ уменьшения избыточности описания знаний. Описание знаний о предметной области на основе сети фреймов.

4.3. Описание декларативных и процедурных знаний с помощью фреймов. Логика работы фреймовых систем (создание экземпляра фрейма, его активизация и организация вывода).

#### **Тема-5. Представление знаний на основе формальных систем (исчисление предикатов, семантические сети).**

5.1. Представление знаний с помощью логики предикатов. Выводы в естественной дедуктивной системе. Получение выводов и операции со знаниями на основе принципа резолюции.

5.2. Модели представления знаний на основе семантической сети. Этапы формализации семантической сети.

5.3. Описание иерархической структуры понятия и графические средства ее процедурного представления на основе семантической сети.

#### **Тема-6. ИС - закономерный этап развития средств труда**

6.1. Основные положения информационно-функциональной теории развития техники.

6.2. Информационная теория стоимости.

6.3. Интеллектуализация – одно из генеральных направлений развития информационных систем и технологий.

#### **Тема-7. Определение и критерии идентификации систем искусственного интеллекта.**

7.1. Данные, информация, знания. Системно-когнитивный анализ (СК-анализ) как развитие концепции смысла Шенка-Абельсона.

7.2. Системы искусственного интеллекта (СИИ), их место в классификации ИС, цели и пути их создания.

7.3. Информационная модель (ИМ) деятельности специалиста и место СИИ в этой деятельности. Жизненный цикл СИИ и критерии перехода между его этапами.

#### **Тема-8. Теоретические основы системно-когнитивного анализа (СК -анализа).**

8.1. Системный анализ (СА), как метод познания.

8.2. Когнитивная концепция и синтез когнитивного конфигулятора. СК-анализ, как СА, структурированный до уровня базовых когнитивных операций.

8.3. Место и роль СК-анализа в управлении.

#### **Тема-9. Системная теория информации (СТИ) и ее семантическая информационная модель.**

9.1. Теоретические основы системной теории информации.

9.2. Семантическая информационная модель (СИМ) СК-анализа. Некоторые свойства ее математической модели (ММ) /сходимость, адекватность, устойчивость и др./.

9.3. Взаимосвязь математической модели СК-анализа с другими моделями.

#### **Тема-10. Методика численных расчетов (алгоритмы и структуры данных автоматизированного СК –анализа.**

10.1. Принципы формализации предметной области и подготовки эмпирических данных.

10.2. Иерархическая структура данных и последовательность численных расчетов в АСК-анализе. Обобщенное описание его алгоритмов.

10.3. Детальные алгоритмы АСК-анализа.

#### **Тема-11. Технология синтеза и эксплуатации приложений в системе Aidos-X.**

11.1. Назначение и состав системы Aidos-X, ее пользовательский интерфейс. Технология разработки и эксплуатации приложений в этой системе.

11.2. Технические характеристики и обеспечение эксплуатации системы Aidos-X.

11.3. АСК-анализ, как технология создания и эксплуатации рефлексивных АСУ активными объектами.

#### **Тема-12. Системы с интеллектуальной обратной связью и интеллектуальным интерфейсом.**

12.1. Интеллектуальные интерфейсы. Использование биометрической информации о пользователе в управлении системами.

12.2. Системы с биологической обратной связью. Системы с семантическим резонансом. Компьютерные (Ψ -технологии и интеллектуальный подсознательный интерфейс).

12.3. Виртуальная реальность. Системы виртуальной реальности (СВР) и критерии реальности, принцип эквивалентности виртуальной и истинной реальности. Виртуальные устройства ввода-вывода. Эффекты присутствия, деперсонализации, модификация сознания пользователя и переноса центра интересов ценностей и мотиваций в виртуальную реальность («реалы и виртуалы»). Рассмотрение перспективных и патологических измененных форм сознания, возникающих в системах с интеллектуальными интерфейсами.

12.4. Соблюдения моральных норм в СВР и последствия их несоблюдения. Системы с дистанционным телекинетическим интерфейсом.

### **Тема-13. Автоматизированные системы распознавания образов.**

13.1. Основные понятия и определения, связанные с системами распознавания образов. Проблема распознавания образов и классификация методов распознавания.

13.2. Применение распознавания образов для идентификации и прогнозирования. Сходство и различие в содержании понятий "идентификация" и "прогнозирование".

13.3. Роль и место распознавания образов в автоматизации управления сложными системами. Методы кластерного анализа.

### **Тема-14. Математические методы и автоматизированные системы поддержки принятия решений (СППР).**

14.1. Многообразие задач и языков описания методов принятия решений. Выбор в условиях неопределенности.

14.2. Решение как компромисс и баланс интересов. Некоторые ограничения оптимизационного подхода. Экспертные методы выбора.

14.3. Юридическая ответственность за решения, принятые с применением систем поддержки принятия решений. Условия корректности использования СППР. 14.4. Хранилища данных для принятия решений.

### **Тема-15. Экспертные системы (ЭС) и нейронные сети.**

15.1. Базовые понятия ЭС.

15.2. Методика построения ЭС: 1) идентификация; 2) концептуализация; 3) формализация; 4) разработка прототипа; 5) экспериментальная эксплуатация; 6) разработка продукта; 7) промышленная эксплуатация.

15.3. Нейронные сети (НС): Биологический нейрон и его формальная модель Маккалоки и Питтса. Возможность решения простых задач классификации непосредственно одним нейроном.

15.4. Однослойная нейронная сеть и персептрон Розенблата. Линейная разделимость и персептроннаяпредставляемость. Многослойные нейронные сети.

15.5. Проблемы и перспективы НС. Модель нелокального нейрона и нелокальные интерпретируемые НС прямого счета.

### **Тема-16. Генетические алгоритмы и моделирование биологической эволюции.**

16.1. Основные понятия, принципы и предпосылки генетических алгоритмов. Моделирование биологической эволюции и проблема целесообразной направленности мутаций.

16.2. Работа простого генетического алгоритма. Достоинства и недостатки генетических алгоритмов.

16.3. Примеры применения генетических алгоритмов.

### **Тема-17. Когнитивное моделирование. Выявление знаний из опыта (эмпирических фактов) и интеллектуальный анализ данных (datamining).**

17.1. Когнитивное моделирование и когнитивная карта, их связь с когнитивной психологией и гносеологией.

17.2. Когнитивная структуризация знаний об исследуемом объекте и внешней для него среды на основе PEST-анализа и SWOT -анализа. Разработка программы реализации стратегии развития объекта на основе динамического имитационного моделирования (пакета Ithink).

17.3. Интеллектуальный анализ данных (datamining): типы выявляемых закономерностей, математический аппарат и области применения технологий.

**Тема-18. Области применения ИС и перспективы их развития (в т.ч. и Internet).**

18.1. Обзор опыта применения АСК - анализа в исследовании и управлении и социально-экономическими системами. Поддержка принятия решений при выборе агротехнологий, культур и пунктов выращивания с/х продукции.

18.2. Прогнозирование динамики сегмента рынка.

18.3. Анализ динамики макроэкономических состояний городов и районов на уровне субъектов РФ.

18.4. Ограничения АСК-анализа и обоснованное расширение области его применения на основе научной индукции.

18.5. Перспективы применения и развития АСК-анализа в управлении.

18.6. Перспективные направления применения АСК -анализа и СИИ.

Объем дисциплины – 5 з.е.

Форма промежуточного контроля – экзамен, обучающиеся выполняют курсовую работу.