

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Магистерская программа: Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем

Б1.В.01 «Нечеткий анализ и моделирование»

Формируемые компетенции: ПК-2

### Содержание дисциплины

Лекции 17 шт. по 2 часа:

- 1.1. Понятие системы. Классификация и характеристика систем. Понятие и определения системы. Основные понятия и определения теории множеств. Определение и обозначение множества.
- 1.2. Основные операции над множествами. Свойства операций над множествами. Основные понятия и определения теории нечетких множеств.
- 1.3. Определение и обозначение нечеткого множества. Способы задания нечетких множеств. Основные характеристики нечетких множеств.
- 1.4. Определение и характеристики нечетких чисел. Операции над нечеткими числами на основе интервального метода.
- 1.5. Операции над нечеткими числами на основе принципа нечеткого обобщения Л. За-де.
- 1.6. Определения, типы и способы представления нечетких отношений. Типы нечетких отношений. Способы представления нечетких отношений. Основные понятия. Операции над нечеткими отношениями. Свойства нечетких унарных отношений.
- 1.7. Нечеткие продукционные модели. Определение, компоненты нечетких продукционных моделей. Схемы нечеткого вывода.
- 1.8. Создание базы нечетких продукционных правил. Введение нечеткости. Агрегирование степеней истинности нечетких высказываний предпосылок по каждому правилу. Активизация заключений правил.
- 1.9. Аккумулирование активизированных заключений правил Приведение к четкости. Параметрическая оптимизация конечной базы нечетких правил.
- 1.10. Сопоставление интеллектуальных технологий (моделей). Основные направления развития нечетких технологий.
- 1.11. Основные направления развития нейросетевых технологий. Классификация нечетких нейронных продукционных моделей.
- 1.12. Нечеткие нейронные продукционные сети с параметрической оптимизацией правил на основе алгоритмов обучения.
- 1.13. Нечеткие нейронные продукционные сети типа ANFIS (Adaptive Network-based Fuzzy Inference System).
- 1.14. Классификация нейронных нечетких моделей. Нейронные нечеткие сети с введением нечеткости в структуру.

- 1.15. Нейронные нечеткие сети с наделением нейронов нечеткостью. Нейронные нечеткие сети на основе нейронов, реализующих нечеткие операции. Нейроны, реализующие нечеткие операции.
- 1.16. Типы проблемно-ориентированных нечетких моделей.
- 1.17. Нечеткие оценочные модели. Нечеткие байесовские сети.
- Практические занятия 9 шт. по 2 часа:
- 2.1. Классификация систем. Классификация моделей систем. Стандартные операции над нечеткими множествами. Свойства стандартных операций над нечеткими множествами.
- 2.2. Нечеткие треугольные числа. Нечеткие трапецеидальные числа.
- 2.3. Разновидности нечетких унарных отношений (эквивалентности, неэквивалентности, сходства, различия, предпорядка, порядка).
- 2.4. Нечеткие морфизмы между нечеткими отношениями. «Распространение» нечеткости нечеткого множества с использованием бинарных отношений.
- 2.5. Алгоритмы прямого нечеткого продукционного вывода (Мамдани, Ларсена, Цукамо-то, Сугэно 0-го порядка, Такаги–Сугэно).
- 2.6. Аппроксимационные свойства нечетких продукционных моделей и алгоритмов вывода на их основе.
- 2.7. Основные направления развития технологий эволюционного моделирования Методы гибридизации интеллектуальных технологий (моделей). Нечеткая нейронная продукционная сеть Ванга–Менделя. Нечеткая нейронная продукционная сеть Такаги–Сугэно–Канга. Нечеткие нейронные продукционные сети с реализацией компонентов на основе нейросетевой технологии.
- 2.8. Разновидности нейронных нечетких сетей на основе нейронов, реализующих нечеткие операции: нейро-нечеткие классификаторы; нейронные нечеткие сети для деревьев классификации; нейронные нечеткие сети для композиционных правил вывода; нейронные нечеткие сети для извлечения правил из данных.
- 2.9. Нечеткие сети Петри. Нечеткие ситуационные сети.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025  
Образовательный стандарт (СУОС) от 20.12.2023