

Направление подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Магистерская программа «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем»  
Аннотация к РПД Б1.В.01 «Нечеткий анализ и моделирование»



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Федулов Александр Сергеевич  
Сертификат: 5A022291D0DE01CCADCB2B81371C7969  
Действителен: 06.05.2025 - 30.07.2026

## 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. Аккумуляция 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) 2026

Образовательный стандарт (СУОС) от 20.12.2023