



## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управления

Б1.В.ДВ.02.02 «Основы нечеткого логического вывода»

№ п.п.	Индекс	Наименование дисциплины	Курс	Семестр	Контроль	Академических часов							з.е.	Компетенции	Группа	
						Контакт	Конт акт	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР				Контроль
33	Б1.В.ДВ.02.02	Основы нечеткого вывода	4	7	Экз РГР	180	66	34	16	16		78	36	5	ПК-2	АС-21

Формируемые компетенции: ПК-2

### Содержание дисциплины

Лекции 17 шт. по 2 часа:

- 1.1. Понятие системы. Классификация и характеристика систем.
- 1.2. Понятие и определения системы. Основные понятия и определения теории множеств. Определение и обозначение множества.
- 1.3. Основные операции над множествами. Свойства операций над множествами. Основные понятия и определения теории нечетких множеств.
- 1.4. Определение и обозначение нечеткого множества. Способы задания нечетких множеств. Основные характеристики нечетких множеств.
- 1.5. Определение и характеристики нечетких чисел. Операции над нечеткими числами на основе интервального метода.
- 1.6. Операции над нечеткими числами на основе принципа нечеткого обобщения Л. Заде.
- 1.7. Определения, типы и способы представления нечетких отношений. Типы нечетких отношений. Способы представления нечетких отношений. Основные понятия. Операции над нечеткими отношениями. Свойства нечетких унарных отношений.
- 1.8. Нечеткие продукционные модели. Определение, компоненты нечетких продукционных моделей. Схемы нечеткого вывода.
- 1.9. Создание базы нечетких продукционных правил. Введение нечеткости. Агрегирование степеней истинности нечетких высказываний предпосылок по каждому правилу. Активизация заключений правил.

- 1.10. Аккумуляция активизированных заключений правил Приведение к четкости. Параметрическая оптимизация конечной базы нечетких правил.
- 1.11. Сопоставление интеллектуальных технологий (моделей). Основные направления развития нечетких технологий.
- 1.12. Основные направления развития нейросетевых технологий. Классификация нечетких нейронных продукционных моделей.
- 1.13. Нечеткие нейронные продукционные сети с параметрической оптимизацией правил на основе алгоритмов обучения.
- 1.14. Нечеткие нейронные продукционные сети типа ANFIS (Adaptive Network-based Fuzzy Inference System).
- 1.15. Классификация нейронных нечетких моделей. Нейронные нечеткие сети с введением нечеткости в структуру.
- 1.16. Нейронные нечеткие сети с наделением нейронов нечеткостью. Нейронные нечеткие сети на основе нейронов, реализующих нечеткие операции. Нейроны, реализующие нечеткие операции.
- 1.17. Типы проблемно-ориентированных нечетких моделей. Нечеткие оценочные модели. Нечеткие байесовские сети.. Нечеткие байесовские сети.

Лабораторные работы 8 шт. по 2 часа:

- 2.1. Работа с FIS-структурами в рамках Fuzzy Logic Toolbox системы MATLAB
- 2.2. Ознакомление с редактором FIS на демонстрационном примере.
- 2.3. Работа с FIS-структурами в рамках Fuzzy Logic Toolbox системы MATLAB. Вычисление результата логического вывода, часть 1.
- 2.4. Работа с FIS-структурами в рамках Fuzzy Logic Toolbox системы MATLAB. Вычисление результата логического вывода, часть 2.
- 2.5. Построение нечеткой продукционной модели средствами Fuzzy Logic Toolbox системы MATLAB, часть 1.
- 2.6. Построение нечеткой продукционной модели средствами Fuzzy Logic Toolbox системы MATLAB, часть 2.
- 2.7. Обучение нечеткой продукционной модели с использованием ANFIS-модели средствами Fuzzy Logic Toolbox системы MATLAB.
- 2.8. Анализ аппроксимационных свойств нечеткой продукционной модели средствами Fuzzy Logic Toolbox системы MATLAB.

Практические занятия 8 шт. по 2 часа:

- 3.1. Классификация систем. Классификация моделей систем. Стандартные операции над нечеткими множествами. Свойства стандартных операций над нечеткими множествами.
- 3.2. Нечеткие треугольные числа. Нечеткие трапецеидальные числа.
- 3.3. Разновидности нечетких унарных отношений (эквивалентности, неэквивалентности, сходства, различия, предпорядка, порядка. Нечеткие морфизмы между нечеткими отношениями. «Распространение» нечеткости нечеткого множества с использованием би-нарных отношений.
- 3.4. Алгоритмы прямого нечеткого продукционного вывода (Мамдани, Ларсена, Цукамо-то, Сугэно 0-го порядка, Такаги–Сугэно). Аппроксимационные свойства нечетких продукционных моделей и алгоритмов вывода на их основе.
- 3.5. Основные направления развития технологий эволюционного моделирования Методы гибридизации интеллектуальных технологий (моделей). Нечеткая нейронная продукционная сеть Ванга–Менделя.
- 3.6. Нечеткая нейронная продукционная сеть Такаги–Сугэно–Канга. Нечеткие нейронные продукционные сети с реализацией компонентов на основе нейросетевой технологии.

3.7. 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.

3.8. Нечеткие сети Петри. Нечеткие ситуационные сети.

Расчетно-графическая работа:

«Сравнение аппроксимационных свойств FIS-структур»

Год начала подготовки (по учебному плану) 2022

Образовательный стандарт (ФГОС) № 929 от 19.09.2017