

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 31.12.2020 15:36:24

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

## Аннотация к рабочей программе

### дисциплины «Автоматизированные нечетко-логические системы управления в промышленности»

Направление подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

Наименование профиля (специализации) подготовки «Автоматизация и  
управление технологическими процессами и производствами»  
(заочная форма обучения)

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕ (72 часа).

### Цель преподавания дисциплины

Изучение аспирантами алгоритмов работы механизмов нечетко-логических выводов, анализа и расчет способов построения функций принадлежности, способов адаптации и обучения с помощью нейронных сетей механизмов нечетко-логического вывода к реальным данным, полученным на основе корреляционно-регрессионного анализа, построение на основе механизмов нечетко-логического вывода структурно-функциональных автоматизированных схем управления.

### Задачи изучения дисциплины

Основные задачи дисциплины следующие:

- ознакомить аспирантов с современными методами, подходами и технологиями промышленной разработки нечетких выводов, используемых при управлении сложными объектами;
- расширить профессиональный кругозор в области разработки программных средств для систем управления, использующих в своей основе механизмы нечеткого вывода;
- привить интерес к эффективному и технологичному программированию систем управления основанных на нечеткой логики;
- ознакомить аспирантов с современными моделями и методами оценки надежности нечетких систем управления.

### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины нацелено на формирование следующих компетенций:

- **УК-2** – способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области информатики и вычислительной техники;
- **ОПК-1** – владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

- **ОПК-2** – владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;
- **ПК-2** – способность разрабатывать, исследовать математические модели объектов и систем различного типа и применять современные численные методы для решения задач профессиональной деятельности;

## **Разделы дисциплины**

Операции над нечеткими множествами. Нечеткая и лингвистическая переменные. Нечеткие величины, интервалы и числа. Операции над нечеткими числами и интервалами. Методы дефаззификации нечетких величин. Нечеткая логика и нечетко-логические операции с нечеткими высказываниями и нечеткими отношениями. Изучение экспертных и параметрических способов построения функций принадлежности. Экспертные способы: метод построения функции принадлежности на основе статической обработки мнений группы экспертов; метод построения функции принадлежности на основе парных сравнений. Параметрические способы: треугольная, трапециевидная, гауссова, сигмоидальная, синглтонная, S- Z- и П-образные функции принадлежности. Анализ механизмов принятия решений: генетические алгоритмы, робастные методы управления и нечеткие методы управления. Композиционное правило Заде. Алгоритм нечетко-логического вывода Мамдани, алгоритм нечетко-логического вывода Ларсена. Алгоритм нечетко-логического вывода Тсукамото, алгоритм нечетко-логического вывода Сугэно, упрощенный алгоритм нечетко-логического вывода. Изучение архитектуры нечетко-логических систем управления. Промышленное применение нечетко-логических систем управления. Примеры реализации нечетко-логических систем управления. Метод управления стабилизацией технологических процессов. Коррекция управляющих параметров на основе нечетких интервалов. Диагностика элементов систем управления на основе обратного нечетко-логического вывода. Исследование недостатков традиционных алгоритмов нечетко-логического вывода. Методы построения быстродействующих алгоритмов нечетко-логических выводов на основе модификации традиционных алгоритмов. Быстродействующий алгоритм нечетко-логического вывода для различных функций принадлежности. Быстродействующий алгоритм нечетко-логического вывода для трапециевидной функции принадлежности. Проведение корреляционно-регрессионного анализа на основе экспериментальных данных. Расчет коэффициентов при линейной корреляции. Корреляционно-регрессионный анализ при ограниченном числе опытов. Множественный корреляционно-регрессионный анализ. Статистический анализ. Адаптация системы нечетко-логического управления и обучения на основе методов прямого и обратного распространения ошибок. Изучение традиционного алгоритма адаптации нейро-нечеткой системы управления ANFIS. Адаптация системы нечетко-логического управления и обучения на основе модели Мамдани. Адаптация системы нечетко-логического управления и обучения на основе модели Сугэно. Система моделирования на персональном компьютере Matlab Fuzzy Logic Toolbox в задаче моделирования алгоритмов нечетко-логического вывода. Система моделирования на персональном компьютере Matlab Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS) в задаче обучения и адаптации алгоритмов нечетко-логического вывода. Применение t- и s-норм в нечетком выводе. Применение параметризованных t- и s-норм в нечетком выводе. Использование мягких арифметических операций при обучении нечетких систем управления.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия.

**Изучение дисциплины заканчивается зачетом.**