



Силабус дисципліни «Основи нечіткої логіки»

Викладач: Кондратенко Юрій Пантелійович
д.т.н., професор, завідувач кафедри інтелектуальних інформаційних систем

Очікувані результати навчання

В результаті вивчення дисципліни студент

має знати:

- основні терміни та визначення, поняття інтервалів довіри, операції над інтервалами довіри;
- форми представлення нечітких множин (НМ) та їх альфа-перерізи, прямі та інверсні моделі НМ, властивості НМ та нечітких чисел;
- моделі функцій належності НМ, зокрема їх види, математичну формалізацію, особливості формування;
- принцип узагальнення Заде, нечіткі SISO та MISO моделі, максимінне згортання в операціях нечіткої арифметики;
- непараметризовані оператори t - і s -норм та аналіз їх впливу на результати операцій з нечіткими множинами;
- відстані між нечіткими числами, лінійні, квадратичні та ентропійні індекси нечіткості;

має вміти:

- здійснювати операції над інтервалами довіри;
- визначати та реалізовувати функції належності НМ, будувати прямі та інверсні моделі НМ;
- програмно реалізовувати моделі функцій належності НМ в різнотипних задачах в умовах нечіткості;
- здійснювати синтез аналітичних моделей результуючих

Обсяг: буде визначено після здійснення процедури вибору студентами вибіркового дисциплін.

Мета: навчання студентів використанню моделей і методів, що базуються на засадах теорії нечітких множин та нечіткої логіки, а також в розробці і синтезі відповідних моделей засобами інтелектуальної обробки інформації. Оволодіння матеріалом курсу має закласти у студентів теоретичну базу в області нечіткої логіки та штучному інтелекті і сформувати у них основні навички користувачів і розробників сучасних нечітких інтелектуальних систем. Також даний курс передбачає оволодіння студентами теоретичними основами та методами, на яких базуються процеси проектування систем управління, підготовки і прийняття рішень та експертних систем в умовах невизначеності.

Оригінальність навчальної дисципліни:

Авторський курс

Зміст дисципліни

Тема 1. Основні терміни та визначення. Невизначеність інформації. Поняття інтервалів довіри. Операції над інтервалами довіри.

Тема 2. Введення в теорію нечітких множин. Нечіткі множини та нечіткі числа. Функція належності нечіткої множини.

Тема 3. Форми представлення НМ та їх Альфа-перерізи. Прямі та інверсні моделі НМ.

Тема 4. Властивості нечітких множин та нечітких чисел.

Тема 5. Трикутні та трапецієвидні нечіткі числа: математична формалізація, формування прямих та інверсних моделей.

Тема 6. Моделі функцій належності НМ: види, математична формалізація, особливості формування.

Тема 7. Нечітка арифметика: операції додавання, віднімання, множення, ділення,

ФН LR-форми;

- проводити максимінне згортання в операціях нечіткої арифметики;
- використовувати інструментальні засоби та програмні пакети для візуалізації отриманих результатів;
- використовувати нечіткі множини та нечітку логіку в економічних задачах;
- застосовувати методи нечіткого моделювання та управління.

Пререквізити

«Вища математика», «Основи програмування», «Об'єктно-орієнтовне програмування», «Теорія ймовірностей та математична статистика»

Пореквізити

Знання, отримані під час проходження дисципліни, можуть бути використані у дисциплінах чи напрямках «Експертні системи в умовах невизначеності», «Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень», «Програмне забезпечення інтелектуальних систем», «Нечіткі моделі і методи обчислювального інтелекту»

Семестровий контроль: залік/ іспит

Оцінювання:

За семестр: 70/60 балів

За залік/іспит: 30/40 балів

Види робіт:

Лекції, лабораторні роботи

Технічне забезпечення

Лабораторні роботи з дисципліни проводяться у комп'ютерних класах з використанням програмного забезпечення Microsoft Visual Studio, Java SE, Python, C#

мінімуму та максимуму нечітких чисел.

Тема 8. Нечіткі числа LR-форми (Dubois, Prade). Симетричні нечіткі множини LR-форми. Синтез аналітичних моделей результируючих ФН LR-форми.

Тема 9. Принцип узагальнення Заде. Нечіткі SISO та MISO моделі. Максимінне згортання в операціях нечіткої арифметики.

Тема 10. Нечітка математика: операція перетину та об'єднання нечітких чисел. Непараметризовані оператори T- і S-норм та аналіз їх впливу на результати операцій з нечіткими множинами.

Тема 11. Нечіткі відношення. Нечітка імплікація та її оператори. Мамдані імплікація.

Тема 12. Відстані між нечіткими числами. Хемінгова та Евклідова відстані. Лінійні, квадратичні та ентропійні індекси нечіткості.

Тема 13. Нечіткі множини та нечітка логіка в економічних задачах.

Тема 14. Методи нечіткого моделювання та управління.

Критерії оцінювання лабораторних/практичних/індивідуальних/робіт/ доповідей/проєктів

Максимальна кількість балів – студент з високою якістю самостійно виконав весь обсяг робіт, відповідає на всі питання, пов'язані з виконаними роботами, та робить додаткові розрахунки, наприклад, по моделям нечітких чисел або операціям з ними, які йому пропонує викладач. У викладача немає претензій щодо програмної реалізації та вимог до виконання роботи.

70%-99% від максимальної кількості балів – студент з достатньою якістю самостійно виконав всі завдання, але в процесі роботи він робив деякі помилки, які, після вказування на них викладачем, самостійно виправляв. На деякі питання він відповідає з незначною похибкою. Запропоновані викладачем додаткові розрахунки робить з деякою потугою. Не всі вимоги до виконання роботи дотримані.

40%-69% від максимальної кількості балів – студент з середньою якістю самостійно виконав всі завдання, але не дотримані всі вимоги до реалізації. На питання він відповідає з незначною похибкою. Запропоновані викладачем додаткові розрахунки, наприклад, по моделям функцій належності НМ робить з незначними помилками. Не всі вимоги до оформлення роботи дотримані.

1%-39% від максимальної кількості балів – студент самостійно виконав всі роботи, але якість реалізації недостатня (помилки при розрахунках, наприклад, в

Політика щодо дедлайнів

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

Політика щодо академічної доброчесності

Передбачає самостійне виконання лабораторних робіт. Списування під час заліку (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено. У разі виявлення плагіату або списування роботи не зараховуються.

операціях над інтервалами довіри чи НМ, не всі вимоги до роботи дотримані). На питання щодо виконання робіт відповіді не зовсім чіткі. Є помилки при відповідях.

0 балів – студент не виконав весь обсяг робіт, або виконав з грубими помилками. Він має проблеми з розрахунками прямих та інверсних моделей НМ, не знає теоретичного матеріалу (наприклад, відстані між нечіткими числами), програмна реалізація не відповідає поставленим вимогам.