

Вінницький національний технічний університет  
Кафедра комп'ютерних систем управління

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

*Перший проректор з  
науково-педагогічної роботи  
по організації навчального  
процесу та його науково-  
методичного забезпечення*

\_\_\_\_\_ Романюк О.

*Н.*

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2013 р.

# **Інтелектуальні технології**

## **ПРОГРАМА**

варіативної навчальної дисципліни підготовки бакалаврів

Напрямок 6.0502.02 – “Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології”

Інститут АЕКСУ  
2013 р.

Розроблено та внесено кафедрою комп'ютерних систем управління.

Розробник: Штовба С.Д. професор кафедри комп'ютерних систем управління  
ВНТУ, докт. техн. наук, професор.

Програма варіативної навчальної дисципліни “Інтелектуальні технології”  
затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних систем управління, протокол від 8  
жовтня 2013 р. №4.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Дубовой В.М.

Схвалено Методичною комісією ІнАЕКСУ, від \_\_ жовтня 2013 р. №\_\_.

Голова Методичної комісії ІнАЕКСУ \_\_\_\_\_ Бісікало О.В.

Схвалено Методичною радою ВНТУ,  
протокол від «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 р. № \_\_\_\_ .

Голова \_\_\_\_\_ Романюк О.Н.

## Вступ

Програма вивчення варіативної навчальної дисципліни складена з урахуванням вимог освітньо-професійних програм підготовки спеціалістів з галузі знань “Автоматика та управління” за напрямом 6.0502.02 – “Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології”.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни “Інтелектуальні технології” є теоретичні засади та практичний інструментарій із розроблення, проектування та експлуатації інтелектуальних технологій для комп'ютерно-інтегрованих систем управління та автоматички.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Програма базується на знаннях, які отримані студентами при вивченні дисциплін «Іноземна мова за професійним спрямуванням», «Вища математика», «Числові методи», «Комп'ютерні технології та програмування», «Основи автоматизованих систем управління». Знання із дисципліни “Інтелектуальні технології” затребувані під час вивчення дисциплін «Дослідження операцій», «Бази знань та експертні системи», «Проектування систем автоматизації» та «Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів». Вони стануть у нагоді під час виконання деяких бакалаврських випускних проектах та роботах.

Програма навчальної дисципліни складається з одного змістовного модуля “Інтелектуальні технології”.

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни “Інтелектуальні технології” – формування у студентів цілісного уявлення про суть інтелектуальних технологій та їх місце в автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Інтелектуальні технології” є отримання студентами теоретичних знань, спеціальних умінь і практичних навичок з інтелектуальних технологій.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

#### **знати:**

- сутність інтелектуальних технологій;
- класифікацію інтелектуальних технологій;
- місце і роль інтелектуальних технологій в комп'ютерних системах управління;
- принципи розробки інтелектуальних технологій;
- теоретичні основи інтелектуальних технологій на основі дерев рішень та програмні пакети їх автоматизованого проектування;
- теоретичні основи інтелектуальних технологій на основі нечітких баз знань та програмні пакети їх автоматизованого проектування;
- теоретичні основи інтелектуальних технологій на основі штучних нейронних мереж та програмні пакети їх автоматизованого проектування.

#### **вміти:**

- обґрунтувати доцільність застосування інтелектуальних технологій під час проектування прикладних комп'ютерних систем управління;
- обрати доцільний тип інтелектуальної технології для конкретної комп'ютерної системи управління;
- спроектувати інтелектуальний компонент комп'ютерної системи управління із застосуванням сучасного програмного інструментарію;
- експлуатувати комп'ютерні системи управління на основі інтелектуальних технологій.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 108 годин, 3 кредити ECTS.

## 2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

### Змістовний модуль 1. “Інтелектуальні технології”

Тема 1. **Мета і задача курсу. Структура дисципліни. Базові визначення. Технологія.** Інформація. Інформаційна технологія. Інтелект, штучний інтелект, знання, видобуток знань, інженерія знань, інтелектуальні технології, інтелектуальні агенти. Інтернет-ресурси з інтелектуальних технологій. Електронні бази даних статей та підручників з інтелектуальних технологій. Спільноти з інтелектуальних технологій в соціальних мережах.

Тема 2. **Приклади задач, що розв’язуються за допомогою інтелектуальних технологій.** Приклади задач, що ефективно вирішуються із застосуванням інтелектуальних технологій: розпізнавання графічних та звукових образів, аналіз сцен, видобуток знань з експериментальних даних, обробка природномовних висловлювань, видобуток знань з природномовних текстів, медична та технічна діагностика, прогнозування, навчання та адаптація. Історична динаміка пріоритетів та успіхів вирішення практичних задач із застосуванням інтелектуальних технологій.

Тема 3. **Класифікація інтелектуальних технологій.** Класифікаційні ознаки. Внутрішнє та зовнішнє моделювання інтелектуальної діяльності. Одинична та колективна інтелектуальна діяльність. Теоретичне підґрунтя сучасних інтелектуальних технологій: логічне програмування, нейронні мережі, нечітка логіка, мурашині алгоритми. Гібридні підходи.

Тема 4. **Місце і роль інтелектуальних технологій в комп’ютерно-інтегрованих системах управління.** Принципи розробки інтелектуальних технологій. Аналіз задач, які виникають під час функціонування комп’ютерно-інтегрованих систем управління, та місце і роль інформаційних технологій для їх вирішення. Принципи розробки інтелектуальних технологій та їх зв’язок з принципами створення інформаційних технологій та ідентифікації складних систем.

Тема 5. **Ідентифікація залежностей за допомогою інтелектуальних технологій.** Постановка задачі. Класифікація та регресія. Структурна та параметрична ідентифікація. Ідентифікація як задача оптимізації.

Тема 6. **Підготовка початкових даних для ідентифікації залежностей.** Інформаційні шкали: числові, порядкові, категоріальні. Основи статистичної обробки даних. Математичне сподівання та дисперсія випадкової величини. Репрезентативність (регулярність) вибірок даних.

Тема 7. **Ідентифікація залежностей на основі дерев рішень.** Постановка задачі. Дерево рішень: визначення, властивості, приклади. Формування навчальної та тестової вибірки. Перевірка на репрезентативність. Алгоритми синтезу дерева рішень: C4.5 та CART. Виявлення кращого дерева рішень за принципом зовнішнього доповнення. Ліс дерев рішень. Застосування платіжної матриці та матриці сплутування для синтезу дерев рішень. Програмні пакети MATLAB і See 5 для синтезу дерев рішень. Порівняння дерев рішень з іншими класифікаторами.

Тема 8. **Ідентифікація залежностей на основі методу найближчих сусідів.** Основна ідея методу. Відстань між об’єктами: Евклідова та манхетенська відстані. Методи найближчого сусіда та k-найближчих сусідів. Врахування важливості атрибутів в методі найближчих сусідів.

Тема 9. **Інтелектуальні технології на основі нечіткої логіки.** Нечіткі множини – основні визначення: звичайні множини та характеристична функція, функція належності, носій та ядро нечіткої множини. Параметричний спосіб представлення функцій належності. Найбільш розповсюдженні функції належності: трикутна, трапецієва, дзвонова. Побудова функцій належності: метод статистичної обробки експертної інформації та метод парних порівнянь. Нечітка база знань Мамдані. Нечітка база знань Фаззіфікація. Нечітка імплікація. Агрегування. Дефаззіфікація.

Тема 10. **Ідентифікація нелінійних залежностей нечіткими базами знань.** Постановка задачі. Моделювання залежності вхід-вихід нечіткою базою знань. Формати нечітких баз знань для залежностей з дискретним виходом та з неперервним виходом. Ієрархічні бази знань. Навчання нечітких баз

знань як задача оптимізації. Автоматичне управління на основі нечіткої логіки. Історія розвитку. Структура нечіткого контролера. Типи нечітких контролерів. Промислове застосування нечітких контролерів: управління краном; управління виробництвом цементу; управління дизельним двигуном.

Тема 11.

**Принципи побудови інтелектуальних технологій на основі нейронних мереж.** Принципи нейрокомп'ютингу. Поняття синапсу, аксону, функції активації. Математична модель нейрона Маккалоха-Піттса. Перцептрон. Перцептрон як лінійний дискримінатор. Контр-приклад Мінського. Багатошаровий перцептрон. Навчання багатошарового перцептронів. Правило Хебба для навчання штучних нейронних мереж. Навчання як задача оптимізації. Метод зворотного розповсюдження помилки та його модифікації. Програмні пакети проектування нейронних мереж: MATLAB – Neural Network Toolbox та Statistica.

### 3. Рекомендована література

#### Базова

1. Дьяконов А.Г. Анализ данных, обучение по прецедентам, логические игры, системы WEKA, RapidMiner и MatLab (Практикум на ЭВМ кафедры математических методов прогнозирования): Учебное пособие. – М.: Издательский отдел факультета ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова, 2010.
2. Дюк В., Самойленко А. Data mining: учебный курс. – СПб: Питер. 2001.– 368с
3. Ежов А.А., Шумский С.А. Нейрокомпьютинг и его применение в экономике и бизнесе. М.: 1998. – 222 с.
4. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 544 с.
5. Ротштейн О.П., Штовба С.Д. Проектування нечітких баз знань. Лабораторний практикум та курсове проектування: Навч. посіб.- Вінниця: ВДГУ.- 1999.- 65с
6. Рутковская Д., Пилинский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. М.: Горячая линия – Телеком. – 2006. – 452 с.
7. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB. М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 288 с.

#### Допоміжна

1. Месюра В.І., Яровий А.А., Арсенюк І.Р. Експертні системи. – Вінниця : ВНТУ, 2006. – 114 с.
2. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Под ред. Д.А.Поспелова.- М.: Наука, 1986.- 408с.
3. Панкевич О.Д., Штовба С.Д. Діагностування тріщин будівельних конструкцій за допомогою нечітких баз знань. Монографія. – Вінниця: УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2005. – 108 с.
4. Половко А.М., Бутусов П.Н. MATLAB для студента. СПб: БХВ-Петербург, 2005. – 320 с.
5. Прикладные нечеткие системы: Пер. с япон. / К.Асан, Д. Ватада, С. Иван и др.; под ред. Т.Тэрано, К.Асан, М. Сугэно- М.:Мир,1993. – 368с.
6. Хант Б. MATLAB. Официальный учебный курс Кембриджского университета. – М.: Лучшие книги. – 2008. – 352 с.
7. Looney C. Pattern Recognition Using Neural Networks: Theory and Algorithms for Engineers and Scientists. Oxford University Press, 1997.- 458pp.
8. Zimmermann H.-J. Fuzzy Sets Theory - and Its Applications.3<sup>rd</sup> ed.- Kluwer Academic Publisher, 1996.- 435p.

#### Інформаційні ресурси

1. UC Irvine Machine Learning Repository. Режим доступу: <http://archive.ics.uci.edu/ml/>
2. Професійний інформаційно-аналітичний ресурс, посвящений машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных. Режим доступу: <http://www.machinelearning.ru/>
3. Штовба Сергей Дмитриевич. Профиль в Google Scholar Режим доступу: <http://scholar.google.com.ua/citations?user=4POyYXgAAAAJ&hl=ru>

#### **4. Форми підсумкового контролю**

Дена форма навчання – екзамен, заочна форма навчання – залік.

#### **5. Засоби діагностики успішності навчання**

Поточний контроль, який здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час лабораторного, практичного чи лекційного заняття, модульна контрольна робота, залік (заочники), екзамен (стаціонар).